



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Evaluaciones patológicas de la construcción y tratamientos técnicos en los colegios nacionales del sector Pamplona Alta del distrito San Juan de Miraflores, Lima 2017”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

OLIVARES CHAVEZ YSAC ALEXANDER

ASESOR:

MG. CORDOVA SALCEDO, FELIMÓN DOMINGO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

ADMINISTRACIÓN Y SEGURIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN

LIMA - PERÚ

Año 2017


 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : FO6-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 03-07-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a).....**OLIVARES CHAVEZ, Ysac Alexander**

cuyo título es: **"Evaluaciones patológicas de la construcción y tratamientos técnicos en los colegios nacionales del sector Pamplona Alta del distrito San Juan de Miraflores, Lima 2017"**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 16 (número) DEZ Y SEIS (letras).

Trujillo (o Filial).....03... de...Julio... del 2018.....


 VARGAS CHACALTANA, Luis
 PRESIDENTE


 RÍOS DÍAZ, Orlando Hugo
 SECRETARIO


 CÓRDOVA SALCEDO, Felimón Domingo
 VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

Dedicatoria

Dedicado a la memoria de mi hermano Juan Manuel y a mis queridos y amados padres por el gran amor, cariño y confianza que depositaron en mí persona.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por darme la vida, el amor de mis padres y de mis seres queridos.

A mis padres Manuel Olivares y Socorro Chavez por todo el apoyo, cariño, amor y confianza eterna que siempre tuvieron en mí.

Al Mg. Córdova Salcedo Felimón Domingo, por guiarnos en este desarrollo de tesis, por su paciencia, por su experiencia que transmite con mucha dedicación hacia nosotros.

A todas las personas que me apoyaron incondicionalmente para el desarrollo de esta tesis, siempre los tendré presentes, muchas gracias.

Declaración de autenticidad

Yo, Ysac Alexander Olivares Chavez identificado con DNI N° 40485506, a efecto de cumplir con todas las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que estoy presentando es veraz y auténtica.

Declaro también bajo juramento que toda la información y los datos que presento en la tesis son veraces y auténticos.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 03 de julio del 2018

Ysac Alexander Olivares Chavez

Presentación

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada: “Evaluaciones patológicas de la construcción y tratamientos técnicos en los colegios nacionales del sector Pamplona Alta del distrito San Juan de Miraflores, Lima 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniera Civil.

Ysac Alexander Olivares Chavez

Resumen

Esta investigación tiene como objetivo evaluar las patologías de la construcción en los colegios nacionales y de darles tratamientos técnicos para su recuperación. Se realizaron ensayos de laboratorio para poder saber porque se generaban estos problemas patológicos, los ensayos realizados fueron los de Cloruros, sales y sulfatos para los colegios 7087 El Nazareno y 7221 La Rinconada, también se realizó ensayo de granulometría, dándonos como resultado un suelo SP-SM que es arena pobremente graduada con limo en el colegio Nacional 7087 El Nazareno y SP que es arena pobremente graduada en el colegio 7221 La Rinconada. Se realizó la prueba de esclerometría para poder determinar la uniformidad y resistencia del concreto, el cual los ensayos realizados nos indican que los colegios 7087 El Nazareno y el colegio Virgen de Fátima cumplen con la resistencia de concreto estructural requerido según el RNE (Norme E. 0.60), pero el colegio La Rinconada no cumple con la resistencia requerida para ser un concreto estructural según lo establecido en el RNE (Norma E. 060). También se realizó el ensayo de carbonatación y PH en el colegio 6046 Virgen de Fátima, por lo que estos ensayos realizados nos están indicando que la carbonatación avanza desde el exterior hacia el interior en el recubrimiento que protege al acero de la corrosión y que el valor del PH está por debajo de la cantidad que debería tener el concreto estructural, sugiriendo así la demolición del colegio nacional 6046 Virgen de Fátima.

Palabras claves: Evaluaciones patológicas, Esclerometría, Carbonatación, Resistencia, Durabilidad, Tratamientos técnicos

Abstract

The purpose of this research is to evaluate the pathologies of construction in national schools and to give them technical treatments for their recovery. Laboratory tests were carried out in order to know why these pathological problems were generated, the tests carried out were those of Chlorides, salts and sulfates for schools 7087 El Nazareno and 7221 La Rinconada, also a granulometry test was carried out, giving us as a result a SP soil -SM which is poorly graded sand with silt in the National School 7087 El Nazareno and SP that is poorly graded in the school 7221 La Rinconada. The sclerometry test was carried out in order to determine the uniformity and strength of the concrete, which the tests carried out indicate that the schools 7087 El Nazareno and Colegio Virgen de Fátima comply with the structural concrete strength required by the RNE (Norme E. 0.60), but the school La Rinconada does not meet the resistance required to be a structural concrete as established in the RNE (Standard E. 060). The carbonation and PH test was also carried out at School 6046 Virgen de Fátima, so these tests are indicating that carbonation is advancing from the outside to the inside in the coating that protects the steel from corrosion and that the value of the PH is below the amount that structural concrete should have, suggesting the demolition of the national school 6046 Virgen de Fátima.

Índice

Generalidades	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Declaración de autenticidad	iv
Presentación	v
Resumen	vi
Abstract	vii
I. Introducción	19
1.1. Realidad problemática	20
1.2. Trabajos previos	21
1.2.1. Antecedentes	21
1.2.1.1. Nacionales	21
1.2.1.2. Internacionales	23
1.3. Teorías relacionadas al tema	25
1.3.1. Definición de patología en la construcción	25
1.3.2. Tipos de procesos patológicos en la construcción	25
1.3.2.1. Patologías químicas en la construcción	25
1.3.2.2. Patologías físicas en la construcción	26
1.3.2.3. Patologías mecánicas en la construcción	26
1.3.3. Albañilería	26
1.3.3.1. Albañilería confinada	27
1.3.4. Concreto	27
1.3.4.1. Concreto armado	27
1.3.5. Fallas estructurales	28

1.3.6. Describiendo las patologías	28
1.3.6.1. Fisuras	28
1.3.6.2. Eflorescencia	29
1.3.6.3. Erosión	29
1.3.6.4. Humedad	29
1.3.6.5. Corrosión del acero	30
1.3.6.6. Criptoflorescencia	30
1.3.6.7. Ataques químicos de sulfato y cloruro en las construcciones	31
1.3.6.8. Desprendimiento	31
1.3.6.9. Oxidación	31
1.3.6.10. Grietas	32
1.3.6.11. Desgaste	33
1.3.6.12. Soluciones técnicas.	33
1.3.7. Uso de aditivos.	34
1.3.8. Ensayos	34
1.3.8.1. Ensayo de esclerometría	34
1.3.8.2. Ensayo de cloruro, sales y sulfatos.	35
1.8.3.3. Ensayo de clasificación de suelos (SUCS).	37
1.3.8.4. Ensayo de carbonatación y PH.	38
1.4. Formulación del problema	39
1.4.1. Problema general	40
1.4.2. Problemas específicos	40
1.5. Justificación del estudio	41
1.6. Hipótesis	41
1.6.1. Hipótesis general	42

1.6.2. Hipótesis específica	42
1.7. Objetivos	42
1.7.1. Objetivos generales	43
1.7.2. Objetivos específicos	43
II. Método	
2.1. Diseño, tipo y nivel de investigación	45
2.1.1. Diseño de investigación	45
2.1.2. Tipo de investigación	45
2.1.3. Nivel de investigación	46
2.2. Variables, operacional	47
2.2.1. Variable	47
2.2.1.1. Variable Independiente	47
2.2.1.2. Variable dependiente	47
2.2.2. Operacionalización de las variables	48
2.3. Población y muestra	50
2.3.1. Población	50
2.3.2. Muestra	50
2.3.3. Muestreo	50
2.3.3.1. Muestra no probabilístico	51
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	51
2.4.1. Técnicas de recolección de datos	51
2.4.2. Instrumentos de recolección de datos	51
2.4.2.1. Se recolectaran datos mediante el instrumento	52
2.4.3. Validez	52
2.4.4. Confiabilidad	52

2.5. Aspectos éticos.	53
2.6. Métodos de análisis de datos	53
2.7. Evaluaciones patológicas de la construcción del colegio 7087 EL Nazareno, Pamplona alta, San Juan de Miraflores (Primer colegio evaluado).	54
2.7.1. Identificación de daños	55
2.7.2. Porcentaje de daños patológicos por piso.	62
2.7.3 Determinación de los problemas patológicos.	70
2.7.3.1. Ensayos realizados que nos sirven para determinar los problemas patológicos	70
2.7.3.2. Ensayo de esclerometría en el colegio nacional 7087 El Nazareno.	71
2.7.3.3. Ensayo para determinar la presencia de sales, cloruros y sulfatos en el colegio nacional 7087 El Nazareno.	73
2.7.3.4. Ensayo de clasificación de suelos (SUCS) en el colegio nacional 7087 El Nazareno	73
2.7.4. Fichas de tratamientos técnicos para daños patológicos del colegio nacional 7087 El Nazareno.	76
2.8. Análisis patológicos de la construcción del colegio 7221 La Rinconada, Pamplona alta, San Juan de Miraflores (Segundo colegio evaluado)	93
2.8.1. Identificación de daños.	93
2.8.2. Porcentaje de daños patológicos.	96
2.8.3. Determinación de los problemas patológicos.	101
2-8.3.1. Ensayos realizados que nos sirven para determinar los problemas patológicos.	101
2.8.3.1. Ensayo de esclerometría en el colegio nacional 7221 La Rinconada.	102
2.8.3.2. Ensayo para determinar la presencia de sales, cloruros y sulfatos en el colegio nacional 7221 La Rinconada.	103
2.8.3.3. Ensayo de clasificación de suelos (SUCS) en el colegio nacional 7221 La Rinconada.	103
2.8.4. Fichas de tratamiento técnico para daños patológicos del colegio nacional 7221 La Rinconada.	107

2.9. Análisis patológicos de la construcción del colegio 6046 Virgen de Fátima, San Juan de Miraflores (Tercer colegio evaluado).	117
2.9.1 Identificación de daños.	118
2.9.2. Porcentaje de daños patológicos por piso.	123
2.9.3. Ensayos realizados que nos sirven para determinar los problemas patológicos.	128
2.9.3.1. Ensayo de esclerometría en el colegio nacional 6046 Virgen de Fátima.	129
2.9.3.1. Ensayo de carbonatación y PH en el colegio nacional 6046 Virgen de Fátima.	130

III. Resultados

3.1. Ensayo de esclerometría	133
3.1.1. Resultados de esclerometría del colegio nacional 7087 El Nazareno	135
3.1.2. Resultados de esclerometría del colegio nacional 7221 La Rinconada.	141
3.1.3. Resultados del colegio nacional 6046 Virgen de Fátima.	147
3.2. Ensayo de cloruro, sales y sulfatos.	153
3.2.1. Resultados del colegio nacional 7087 El Nazareno.	153
3.2.2. Resultados del colegio nacional 7221 La Rinconada.	156
3.3. Clasificación de suelos (SUCS).	159
3.3.1. Resultados del colegio nacional 7087 El Nazareno	159
3.3.2. Resultados del colegio nacional 7221 La Rinconada	162
3.4 Ensayo de la carbonatación y PH.	165
3.4.1. Ensayo de carbonatación.	165
3.4.2. Ensayo de PH.	168
3.4.3. Determinación del colegio 6046 Virgen de Fátima.	172
3.5. Metrados y presupuestos de los colegios nacionales en estudio.	174

3.5.1. Colegio nacional 7087 El Nazareno.	174
3.5.2 Colegio nacional 7221 La Rinconada	177
IV. Discusión	179
4.1. Discusión.	180
V. Conclusión.	186
5.1. Conclusión.	187
VI. Recomendación.	188
6.1. Recomendación.	189
IV. Referencias bibliográficas.	190
V. Anexos.	198
Anexo 1. Matriz de consistencia	199
Anexo 2. Certificado de calibración del esclerómetro	201
Anexo 3. Certificado de calibración de balanza de funcionamiento no automático con capacidad de 6000g	203
Anexo 4. Certificado de calibración de balanza de funcionamiento no automático con capacidad de 30000g	204
Anexo 5. Disgregado de metrado para el colegio nacional 7087 El Nazareno	205
Anexo 6. Disgregado del metrado para el colegio nacional 7221 La Rinconada.	213
Anexo 7. APU Tratamiento de humedad.	215
Anexo 8 – 10: Planos en planta del colegio nacional 7087 El Nazareno	
Anexo 11: Planos de planta del colegio nacional 7221 La Rinconada	
Anexo 12 – 13: Planos en planta del colegio nacional 6046 Virgen de Fátima	

Índice de figuras

Figura 1: Colegio 7087 El Nazareno	55
Figura 2: Colegio 7087 El Nazareno	55
Figura 3: Daños patológicos	56

Figura 4: Iteraciones de daños en la estructura	62
Figura 5 – 12: Porcentajes de daños patológicos 1er piso del colegio nacional 7087 El Nazareno	64
Figura 13: Gráfico de grieta en vereda	60
Figura 14 -18: Porcentaje de daños patológicos del 2do piso en el colegio nacional 7087 El Nazareno	67
Figura 19: Grieta en piso de aula	68
Figura 20: Porcentaje de daños patológicos 3er piso en el colegio nacional 7087 El Nazareno	70
Figura 21: Ensayo de esclerometría en una columna estructural	72
Figura 22: Ensayo de esclerometría en una columna estructural	72
Figura 23 - 31: Ensayo de análisis granulométrico en el colegio nacional 7087 El Nazareno	75
Figura 32: Clasificación de acuerdo al tipo de suelo	76
Figura 33: Acero expuesto en viga	82
Figura 34: Acero expuesto en viga de puerta	84
Figura 35: Corrosión y desprendimiento de concreto en columna	91
Figura 36: Colegio 7221 La Rinconada	93
Figura 37: Gráfico de porcentajes	96
Figura 38 - 42: Porcentajes de daños patológicos en el 1er piso del colegio nacional 7221 La Rinconada	98
Figura 43: Fisura en patio	99
Figura 44: Porcentajes de daños patológicos en el 2do piso del colegio nacional 7221 La Rinconada	101
Figura 45: Ensayo del esclerómetro a una columna estructural del colegio nacional 7221 La Rinconada	102
Figura 46 - 54: Ensayo de granulometría clasificación de suelos en el colegio nacional 7221 La Rinconada	105
Figura 55: Simbología de suelos	106

Figura 56: Corrosión del acero y desprendimiento del concreto	109
Figura 57: Corrosión del acero en vigueta	112
Figura 58: Corrosión del acero en vigueta	112
Figura 59: Grietas en piso	115
Figura 60: Grietas en piso	115
Figura 61: Colegio Virgen de Fátima	117
Figura 62: Colegio Virgen de Fátima	117
Figura 63: Identificación patológica en la construcción	120
Figura 64 - 79: Daños patológicos en el colegio nacional 6046 Virgen de Fátima	122
Figura 80: Enciclopedia de patología en la construcción	123
Figura 81 - 85: Porcentajes patológicos del 1er piso en el colegio nacional 6046 Virgen de Fátima	125
Figura 86: Corrosión de acero y desprendimiento de concreto en columna	126
Figura 87 - 88: Porcentaje patológico del 2do piso en el colegio nacional 6046 Virgen de Fátima	128
Figura 89: Ensayo del esclerómetro a una columna estructural del colegio 6046 Virgen de Fátima	129
Figura 90 - 95: Ensayo de carbonatación y PH en el colegio 6046 Virgen de Fátima	131
Figura 96 – 109: Área superior a ensayar	136
Figura 110: Ensayo de cloruro	155
Figura 111: Procedimiento del ensayo para la determinación de sales solubles	158
Figura 112: Ensayo de granulometría	161
Figura 113: Separación de la muestra	164
Figura 114: Uso de la Fenolftaleína en el concreto	165
Figura 115: Determinación de la carbonatación en el concreto	167
Figura 116: Nivel de PH en el concreto	168

Figura 117: Uso del PHmetro	171
-----------------------------	-----

Índice de tablas

Tabla 1: Requisitos para concreto expuesto a soluciones de sulfatos	36
Tabla 2: Requisitos para condiciones especiales de exposición	37
Tabla 3: Grado de alteración de acuerdo a presencia de químicos en el suelo	37
Tabla 4: Matriz de operacionalización de variables	49
Tabla 5: Instrumento de recolección de datos	54
Tabla 6: Problemas patológicos en el colegio 7087 El Nazareno	56
Tabla 7: Identificación de daños patológicos en el colegio nacional 7087 El Nazareno	57
Tabla 8: Porcentajes de daños patológicos en el 1er piso del colegio nacional 7087 El Nazareno	63
Tabla 9: Resumen de daños patológicos en el 1er piso del colegio nacional 7087 El Nazareno	65
Tabla 10: Porcentajes de daños patológicos en el 2do piso del colegio nacional 7087 El Nazareno	66
Tabla 11: Resumen de daños patológicos en el 2do piso del colegio nacional 7087 El Nazareno	68
Tabla 12: Porcentaje de daños patológicos en el 3er piso del colegio nacional 7087 El Nazareno	69
Tabla 13: Resumen de daños patológicos en el 3er piso del colegio nacional 7087 El Nazareno	70
Tabla 14: Tratamiento de humedad en techo	77
Tabla 15: Tratamiento para eflorescencia	78
Tabla 16: Tratamiento para el óxido en ventanas	79
Tabla 17: Tratamiento para el óxido en rejas de puertas	80
Tabla 18: Tratamiento para la corrosión de acero y desprendimiento de concreto en vigueta	81

Tabla 19: Tratamiento para la corrosión de acero y desprendimiento del concreto en viga	83
Tabla 20: Tratamiento para el desgaste de pisos	85
Tabla 21: Tratamiento para el desprendimiento del concreto y tarrajeo del techo	86
Tabla 22: Tratamiento para vereds destruidas por mala compactación	87
Tabla 23: Tratamiento para erosión en muros de ladrillo	88
Tabla 24: Tratamiento para el desprendimiento de piso de concreto e=10cm y tarrajeo en gradadas	89
Tabla 25: Tratamiento para la corrosión del acero y desprendimiento de concreto en columna	90
Tabla 26: Tratamiento para grietas en piso	92
Tabla 27: Problema patológicos en el colegio 7221 La Rinconada	94
Tabla 28: Identificación de daños patológicos en el 1er piso colegio 7221 La Rinconada	94
Tabla 29: Porcentaje de daños patológicos en el 1er piso del colegio nacional 7221 La Rinconada	97
Tabla 30: Resumen de daños patológicos del 1er piso en el colegio nacional 7221 La Rinconada	99
Tabla 31: Porcentajes de daños patológicos en el 2do piso del colegio nacional 7221 La Rinconada	101
Tabla 32: Resumen de daños patológicos en el 2do piso del colegio nacional 7221 La Rinconada	101
Tabla 33: Tratamiento de eflorescencia en muro	107
Tabla 34: Tratamiento para la corrosión de acero y desprendimiento de concreto en columnas	108
Tabla 35: Tratamiento para la eflorescencia y desprendimiento de la pintura	110
Tabla 36: Tratamiento de corrosión de acero y desprendimiento de concreto	111
Tabla 37: Tratamiento de erosión de ladrillo en muros	113
Tabla 38: Tratamiento para grietas en piso	114

Tabla 39: Tratamiento para el desprendimiento de piso $h=0.10\text{m}$ en gradas	116
Tabla 40: Problemas patológicos en el colegio 6046 Virgen de Fátima	118
Tabla 41: Identificación de daños patológicos en el colegio 6046 Virgen de Fátima	119
Tabla 42: Porcentajes de daños patológicos en el 1er piso del colegio nacional 6046 Virgen de Fátima	124
Tabla 43: Resumen de daños patológicos en el colegio 6046 Virgen de Fátima	126
Tabla 44: Porcentajes de daños patológicos en el 2do piso del colegio nacional 6046 Virgen de Fátima	127
Tabla 45: Resumen de daños patológicos en el colegio 6046 Virgen de Fátima	128
Tabla 46: Metrado de daños patológicos en el colegio nacional 7087 El Nazareno	174
Tabla 47: Presupuesto de reparación para el colegio 7087 El Nazareno	176
Tabla 48: Metrado de daños patológicos en el colegio 7221 La Rinconada	177
Tabla 49: Presupuesto de reparación para el colegio 7221 La Rinconada	178

I. Introducción

1.1 Realidad problemática

Actualmente ya no es necesario demoler colegios para poder repararlas, ahora contamos con muchas alternativas para poder recuperarlas y puedan ser habitables, se usan técnicas de reparación incluyendo aditivos que cuentan con certificaciones que permiten poder recuperar estructuras antiguas para que puedan ser habitadas sin ningún problema, se usaran materiales adecuados para su reparación y la supervisión de un Ingeniero civil que debe ser conocedor de procesos constructivos y aditivos que sirvan como solución al problema.

“La patología en construcción, es precisamente el campo de la técnica que se dedica a la investigación de los daños aparecidos en los elementos constructivos, intentando determinar su origen para posteriormente proponer una o varias soluciones” (Sepúlveda, 2015, p. 9).

Se define que la patología en la construcción es un campo dedicado a investigar los daños que suceden en las construcciones para luego darle soluciones.

Díaz (2014) en su tesis “Protocolo para los estudios de patología de la construcción en edificaciones de concreto reforzado en Colombia”. Tesis para obtener el grado de ingeniero civil en la Pontificia Universidad Javeriana-Colombia. Indica qué: “De forma similar como se presenta las dolencias en los seres vivos se observan daños en las edificaciones, frente a estos problemas se estudian los síntomas, mecanismos, las causas y los orígenes de los defectos en las edificaciones”.

El autor determina que los síntomas que tiene la obra son partes del proceso constructivo se asemejan al ser humano como cuando se enferma, pues las estructuras también sufren enfermedades constructivas.

La educación es una prioridad mundial para todos los seres humanos, es por este motivo que en todos los países existen colegios nacionales o colegios del estado como quisiéramos llamarlos, en el cual se les da educación a muchos estudiantes que no pueden pagar un colegio particular tanto en Europa, Asia, África, Oceanía y en Sudamérica.

Pero la educación también tiene que ir acompañado de una buena infraestructura para poder tener un confort para los estudiantes de primaria y secundaria, sea el colegio cual sea y este ubicado en el lugar que este.

En Sudamérica el presupuesto para la educación es más bajo que en Europa por lo tanto la infraestructura a veces carece de calidad.

El Perú no es ajeno a ese problema que afecta la educación por lo cual muchas veces encontramos colegios con deterioros en sus construcciones ya sea por malas prácticas constructivas o por antigüedad.

En Pamplona alta perteneciente al distrito de San Juan de Miraflores existen varios colegios nacionales el cual tienen problemas patológicos constructivos y deterioro el cual se requiere sean estudiadas para darle una solución, por lo tanto haremos las evaluaciones patológicas de la construcción y tratamientos técnicos en los colegios nacionales del sector Pamplona Alta del distrito de San Juan de Miraflores.

Se evaluarán las patologías de las construcciones que se han producido en los colegios del sector Pamplona alta y los deterioros considerables de cada una de ellas producidas por las patologías químicas, patologías físicas y patologías mecánicas que afectan a las vigas, columnas, losas y muros de albañilería en los centros educativos nacionales.

1.2 Trabajos previos

Tratando siempre de mejorar en las investigaciones relacionadas a la ingeniería civil, dando soluciones a diferentes problemas patológicos que se dan en diferentes tipos de edificaciones, sea por procesos constructivos o por antigüedad, lo que se está buscando en esta investigación es que sea eficaz, segura, económica y aplicando aditivos a los problemas patológicos para que muchas personas tengan una buena calidad de vida.

1.2.1 Antecedentes

1.2.1.2. Antecedentes Nacionales

Saldaña Cortez, E (2016) en su tesis “*Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado en vigas, columnas y muros de albañilería del mercado Buenos Aires, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Ancash,*

Septiembre 2016” tesis profesional para obtener el grado de ingeniero civil en la universidad Católica los Ángeles Chimbote, determinó que:

La presente investigación se justificó por la necesidad de conocer el estado actual del mercado Buenos Aires de Nuevo Chimbote de Santa, región Ancash, a través del tipo de patologías identificadas, determinando el tipo de daño, nivel de severidad y percusión que tiene sobre la condición de la estructura, por ser una edificación de 42 años y no contar con el mantenimientos periódicos y planos que indiquen los daños, se busca obtener un diagnostico consistente que sirva de antecedente para la municipalidad de Nuevo Chimbote y para los comerciantes del mercado, para que así puedan observar las reparaciones que son muy necesarias (p. 21).

Se investiga por la necesidad de determinar los daños severos que tiene el Mercado, y para poder darle un uso adecuado ya que es una estructura antigua de 42 años, la municipalidad antes de repararla tiene la necesidad de saber los daños que tiene la estructura y así poder darle el mantenimiento adecuado.

Peña Tuesta, C (2016) en su tesis *“Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 607443 Enry Herve Linares Soto, distrito de Belén, provincia de Maynas, región Loreto, Marzo – 2016”* tesis profesional para obtener el grado de ingeniero civil en la universidad Católica los Ángeles Chimbote, determinó que:

El objetivo general de la presente tesis es determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 607443 Enry Herve Linares Soto, ubicada en el distrito de Belén, provincia de Maynas, región Loreto, Marzo – 2016, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo, según ellos se plantea iniciar una evaluación, mediante determinación de áreas afectadas en los diferentes elementos que lo conforman con el fin de obtener porcentajes de daños que presenten los niveles de severidad y condición de servicio que presente la infraestructura (p. 2).

El determinar es muy importante porque a causa de ella se puede llegar a saber cuál es el problema y de donde radica, es determinante para poder tomar decisiones y soluciones con respecto al tema.

Shaquihuanga Ayala, D (2014) en su tesis *“Evaluación del estado actual de los muros de albañilería confinada en las viviendas del sector fila alta – Jaén”* tesis

profesional para obtener el grado de ingeniero civil en la universidad nacional de Cajamarca, determino que:

“La mayoría de muros de albañilería de las viviendas tienen deficiencias técnicas y patológicas, debido a que cuentan con una mano de obra deficiente los cuales trabajaron de una manera muy empírica” (Shaquihuanga, 2014, p.1).

Este comentario se adecua a muchos lugares en el cual las construcciones son construidas de manera empírica y deficiente por no contar con supervisión de un ingeniero civil para su ejecución.

1.2.1.3 Antecedentes Internacionales

Las construcciones de todo el mundo siempre estarán expuestas a diferentes enfermedades sea por malos procesos constructivos, por el paso del tiempo o incluso por el clima del lugar. Es por esto que la ingeniería busca darle soluciones a estas enfermedades constructivas mediante técnicas nuevas y aplicaciones modernas.

Es por esto que tratamos de construir de una manera profesional para evitar estos problemas patológicos en la infraestructura y poder tener construcciones sanas, siendo más duraderas y seguras.

Cabrera Rodríguez, T y Plaza Cantos, R (2014) en su tesis “*Propuesta de rehabilitación estructural constructiva para la vivienda de la familia Plaza Aveldaño*” tesis profesional para obtener el grado de Ingeniero civil, en la universidad Austral de Cuenca-Ecuador, afirmó que:

La vivienda mencionada es un inmueble de construcción mixta adosada originalmente estuvo construida con vigas, columnas y entepiso de madera, muros portantes de adobe, cubierta de madera protegida con carrizo y teja de barro, pero luego de una serie de intervenciones caóticas, evidentemente ejecutadas sin orientación profesional, que se han realizado a lo largo del tiempo, han llevado a su deterioro. Entre estas intervenciones, se encuentran puntales de acero, columnas de hormigón, una losa de hormigón y tabiques divisorios de mampostería, elementos que influyeron en las líneas de distribución de carga de la estructura, alterando por completo el correcto funcionamiento de la misma (p. 13).

Todos los materiales de construcción tienen propiedades y características de acuerdo a su uso y aplicación, pero al usarse en las viviendas sociales muchas veces

dejan de lado este aspecto y luego vienen las consecuencias, sobre todo por la humedad que al afectar al material se producen los problemas patológicos el cual degenera la construcción.

Chavez Godoy, A y Unquén Villanueva A (2012) en su tesis “*Método de evaluación de patologías en edificaciones de Hormigón Armado en Punta Arenas*” tesis profesional para obtener el grado de Ingeniero constructor, en la universidad de Magallanes de Chile, comentó:

Uno de los factores que influye en la generación de lesiones en edificaciones de Hormigón Armado es la etapa de la fabricación y la ejecución. Las causas principales de los defectos en esta etapa pueden ser la falta de conocimiento y la calificación de las personas a cargo de la ejecución, negligencia, carencia de control y supervisión en la ejecución (p. 33).

Por lo tanto debido a la mala práctica constructiva por muchos factores negligentes de personas sin conocimiento, en este caso empíricas las edificaciones tienen problemas patológicos, muchas veces la falta de supervisión de un ingeniero civil se hace sentir al pasar el tiempo y presentar problemas en el hormigón armado.

Parra Samaniego, B y Vásquez Flores P (2014) en su tesis “*Patología, diagnóstico y propuestas de rehabilitación de la vivienda de la familia Bermeo Alarcón*” tesis profesional para obtener el grado de ingeniero civil, en la universidad de Cuenca de Ecuador, Justificó que:

En la actualidad existe un mayor interés por recuperar edificaciones antiguas, en especialmente en una ciudad patrimonial como la nuestra, para poder conseguir tal objetivo sin alterar significativamente las condiciones arquitectónicas, se aplica un sin número de técnicas con el fin de rehabilitar los inmuebles, sabiendo que, la rehabilitación “es la acción que está dirigida a devolver a una edificio declarado inhabitable e inservible las condiciones necesarias para su uso original u otro nuevo” (p. 15).

Por ello actualmente se hacen muchos esfuerzos para recuperar edificaciones antiguas que han sido dañadas por el tiempo y el clima, lo más importante es volverlas útiles para volver a ser habitadas, pero para ello necesitamos recuperarlas mediante técnicas modernas que garanticen su aplicación adecuada y durabilidad.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Definición de Patología de la construcción

Florentín y Granada afirmaron que:

La palabra patología proviene del griego “pathos”: enfermedad y “logos”: estudio y en la construcción enfoca el conjunto de enfermedades de origen químico, físico, mecánico o electroquímico y sus soluciones mientras que la tecnología de los materiales trata de las técnicas para la ejecución y aplicación de esas soluciones. La relación efectiva de los conocimientos en áreas conjuntamente con los conceptos de prevención y dar mantenimiento, nos brindará una mayor garantía para la calidad de nuestras obras (2009, p. 6).

Se denomina patología al estudio de enfermedades que se originan en este caso en las obras de construcción y son de origen químico, se les dará solución mediante la tecnología de materiales.

1.3.2. Tipos de procesos patológicos en la construcción

Broto comenta que:

La rehabilitación de un edificio implica la recuperación de sus funciones principales por medio de distintas actuaciones sobre sus elementos que han perdido su función constructiva, sufrido un deterioro en su integridad o aspecto. Para poder actuar sobre estos elementos constructivos, además de los estudios históricos previos, será fundamental considerar al edificio en cuestión como un objeto físico, compuesto por elementos con unas características geométricas, mecánicas y químicas determinadas y que pueden sufrir muchos procesos lesivos o patológicos (2009, p. 31).

El autor explica que a las edificaciones se les tiene que considerar como elementos que pueden sufrir varios tipos de procesos, en el cual tienen tres características fundamentales que son, químicas, físicas y mecánicas.

1.3.2.1. Patologías químicas en la construcción

Broto define que:

Se producen a partir de todo tipo de productos, tanto procedentes de organismos vivos como el uso que provocan reacciones en los elementos constructivos. Las sales solubles que se pueden encuentran en los ladrillos, piedras y morteros reaccionan junto con la humedad produciendo la eflorescencia. Los organismos, tanto animales como vegetales siempre segregan ácidos que atacan los materiales (2009, p. 51).

A lo que comenta el autor es que los materiales al ser químicos reaccionan con la humedad produciéndose la eflorescencia en los muros que pueden ser hechos de mortero, piedra o ladrillo, también los organismos que hay en los desechos animales, vegetales pueden afectar a la estructura el cual producen problemas patológicos.

1.3.2.2. Patología física en la construcción

“Las causas físicas son los agentes atmosféricos que inciden sobre los edificios. La lluvia provoca humedades, el cambio de temperatura provoca dilataciones y contracciones que suelen convertirse en fisuras y grietas, las heladas provocan desprendimientos y erosiones” (Broto, 2009, p. 51)

Las patologías físicas son producidas por todo lo externo, en este caso el clima, que produce reacciones de fisuras, grietas, desprendimientos en la edificación o construcción, sufriendo daños estructurales.

1.3.2.3. Patología mecánica en la construcción

Broto define que:

Son las acciones no previstas y que implican sobre una unidad de esfuerzo mecánico superior al que es capaz de soportar. Este tipos de causas son debidos a errores de cálculo (sobrecargas), defectos en la ejecución, en el diseño o un mal uso, afectan sobre todo a los elementos estructurales (2009, p. 51).

El autor explica que las patologías mecánicas son producidas por un mal cálculo estructural que a la vez produce fallas estructurales en los elementos que componen la estructura, así debilitando potencialmente la estructura. Un mal cálculo se ve reflejado de esta manera, es por es que es muy importante un buen diseño.

1.3.3. Albañilería

San Bartolomé explica que:

Se definirá por construcción de albañilería a todo aquel sistema donde se ha empleado básicamente elementos de albañilería muros, vigas, pilastras, etc. Estos elementos a su vez están compuestos por unidades de arcilla, sílice-cal o de concreto, adheridas con mortero de cemento o concreto fluido “grout” (2001, p. 4).

El mencionado autor explica que el sistema de albañilería es un sistema muy usado en el Perú, el cual está compuesto por bloques de ladrillo, arcilla o de concreto que se confinan mediante columnetas y vigas.

1.3.3.1. Albañilería confinada

Abanto define que:

Es aquella formada por losas aligeradas o macizas apoyadas en muros de ladrillo, en cuyo perímetro se ha colocado elementos de concreto armado. Los elementos de concreto armado llamados confinamientos que son de dos tipos. Los verticales conocidos como columnas de amarre y los horizontales conocidos como vigas de amarre, vigas soleras o vigas de collar. En estas estructuras los muros son portantes de cargas de gravedad y de carga sísmica (2002, p 19).

La albañilería confinada está constituida por su elemento principal que es el muro y sus confinamientos que en este caso pueden ser verticales y horizontales, en este sistema el muro es el elemento que recibe las cargas y las transmite hacia los cimientos corridos.

1.3.4. Concreto

Sánchez de Guzmán define que:

En términos generales, el concreto u hormigón puede definirse como la mezcla de un material aglutinante, Cemento Portland Hidráulico, un material de relleno, agregados o áridos, agua y eventualmente aditivos, que al endurecerse forman un todo compacto, piedra artificial y después de cierto tiempo es capaz de soportar grandes esfuerzos de compresión (2001, p 19).

Hormigón armado o concreto viene a ser una combinación entre los agregados con el cemento y el agua, el cual es moldeable y resistente. Al fraguar o endurecer llega a alcanzar grandes resistencias a la compresión.

1.3.4.1. Concreto armado

Ortega comenta que:

El cemento y el agua reaccionan químicamente uniendo las partículas de los agregados y convirtiendo todo el aglomerado en una masa sólida. De acuerdo al diseño de mezclas que se use para obtener diferentes resistencias de concreto. Influyen también en esta característica del concreto, los métodos y eficiencias del

curado. Debido a que el concreto es resistente a los elementos de compresión en cambio muy poca resistencia a los esfuerzos de tracción y flexión. (2014, p 13).

El concreto armado es un aglomerante sólido que trabaja muy bien a la compresión. En el concreto armado el elemento más importante es la estructura, losas, vigas, placas y zapatas, el cual estos elementos tiene que ser curados con agua para poder así garantizarse que lleguen a la resistencia adecuada.

1.3.5. Fallas estructurales

Hernández explica que:

Durante el diseño de una estructura se deben considerar todos los modos de falla posibles, como son las fluencia, fractura, pandeo, corrosión, etc. Con base en los conceptos de mecánica de fractura se consideran las fallas por fractura por crecimiento subcrítico o crítico de una grieta. A continuación se consideran elementos que se deben tener en cuenta en un plan de prevención de fallas por fractura. Identificar los factores que pueden contribuir a la fractura de un componente estructural o a la falla de una estructura. Se deben describir tan exacto como sean posible las condiciones y carga de servicio. También se debe tener en cuenta la calidad de fabricación e inspección, a partir de lo cual se estima el tamaño inicial máximo posible de un efecto o de una irregularidad. (2002. p. 117)

El autor comenta que las fallas más frecuentes se dan por la falta de supervisión, ya que es muy importante la parte constructiva, también menciona el autor que también es importante la etapa de diseño ya que ahí es donde se realizan los cálculos estructurales.

1.3.6. Describiendo las patologías.

1.3.6.1. Fisuras

Joisel afirma que:

Las fisuras en el hormigón son debidas a las deformaciones de compresión y de tracción, a las retracciones hidráulicas y térmicas, y a los entumecimientos. El principal papel de las armaduras es de resistir a las deformaciones de tracción. Si interviene la retracción, las fisuras toman una orientación que depende de las deformaciones. En las zonas comprimidas se orientan en el sentido de las tensiones de compresión. En las zonas traccionadas son perpendiculares a las tensiones de tracción y por consiguiente perpendiculares a las armaduras (1981, p. 159).

Estas fisuras son producidas a causa de la compresión y tracción en el elemento estructural, también es producido por el clima que genera la contracción y dilatación del concreto. Las fisuras siempre están dirigidas al sentido de las deformaciones.

1.3.6.2. Eflorescencia.

Elguero Manifiesta que:

Una patología química a tener en cuenta es la eflorescencia salitrosa, fenómeno que se desarrolla cuando hay presencia de sales en materiales o morteros. Como dijimos anteriormente puede aparecer en la humedad de cimientos, por las sales arrastradas desde el suelo. Sin embargo este fenómeno propiamente dicho tiene características más pronunciadas. La eflorescencia salitrosa es generada por la presencia de sales solubles, sulfatos de calcio o magnesio que pueden provenir de arenas de mar mal lavadas, aguas de pozo con sales en disolución, tierras salinas usadas en la elaboración de ladrillos o morteros, etc. (2004, p. 24).

El autor menciona que la eflorescencia es un fenómeno que se presenta comúnmente en muchas construcciones por el motivo de haber sido construidos con materiales de dudosa procedencia. La eflorescencia también se genera por la humedad. Los ladrillos artesanales muchas veces son los que más eflorescencia producen por que están hechos con materiales sin certificado de procedencia.

1.3.6.3. Erosión.

De La Cruz comenta que:

“La erosión se define como la desintegración progresiva de un sólido por cavitación, abrasión o acciones químicas” (2015, p. 4)

La erosión se produce al deshacerse un sólido al tener cavidades que fraccionan los elementos o por elementos químicos que.

1.3.6.4. Humedad.

Elguero explica que:

La humedad puede tener su origen en fenómenos atmosféricos o bien en condiciones propias del edificio, ya seas constructivas de uso o de falta de

mantenimiento. El fenómeno de ingreso de agua, en cualquiera de sus estados, no solo es nocivo para las personas, especialmente cuando se generan colonias de micro-organismos sino que también afecta a los materiales (2004, p. 12).

La humedad se produce en todos los ambientes en cualquier estado, genera muchos problemas patológicos para una edificación el cual también produce alergias a las personas.

1.3.6.5. Corrosión del acero.

Molera comenta que:

La corrosión se define como la reacción de un metal con el medio ambiente, dando un producto con unas propiedades generalmente menos útiles que las del metal de partida. El resultado final del fenómeno corrosivo suele ser la destrucción del metal (1990, p.11).

El autor menciona que la corrosión destruye al acero haciendo quede inservible para su uso, la corrosión o despasivación del acero es perjudicial para los elementos estructurales.

1.3.6.6. Criptoflorescencia

Guerrero afirma que:

La Criptoflorescencia es un fenómeno idéntico a la eflorescencia pero producido en el interior de las paredes. En estos casos, la evaporación del agua se produce en capas más profundas, lo cual puede suponer un impacto muy grave sobre la integridad de la edificación esto se debe fundamentalmente a que, las sales, al cristalizar se expanden o agrandan en el interior del muro pudiendo provocar la separación de los materiales (2014, p. 70).

El autor comenta que la Criptoflorescencia es un problema interno y que muchas veces podemos confundir con la Eflorescencia, pero esta es más dañina porque es interno el cual produce efectos devastadores para la estructura el cual lo empieza destruir por dentro y genera problemas estructurales, se produce mayormente por la humedad que se genera en el ambiente donde se encuentra ubicada la estructura.

1.3.6.7. Ataques químicos de sulfatos y cloruros en las construcciones

Bernal explica que:

El ataque de los sulfatos se produce al reaccionar con el hidróxido de calcio, desprendido en las reacciones de hidratación, obteniéndose como resultado sulfato de calcio (yeso) cuyo volumen ya es más del doble de los productos originales. El yeso es difícilmente soluble y queda fijo en el concreto. Esta actúa sobre el aluminio y el compuesto resultante es la estrigita y su volumen es tres veces mayor que el de los compuestos primitivos. Es decir el ataque de los sulfatos viene acompañado de una expansión, debido a la formación de productos sólidos cuyo volumen resultante es mayor que el de las sustancias que entran en la reacción. Esto al necesitar mayor espacio produce una tensión, ocasionando la ruptura y posterior desintegración del concreto (2007, p. 273).

El autor comenta que los ataques producidos por los sulfatos son casi el doble de los otros productos originales y produce espacios mayores de los debidos dentro del concreto el cual producen fisuras o rompimientos en el concreto y por lo tanto la desintegración del concreto.

1.3.6.8. Desprendimiento.

Broto comenta que:

Es la separación entre un material de acabado y el soporte al que esta aplicado por la falta de adherencia entre ambos, y suelen producirse como consecuencia de otras lesiones previas, como humedades, deformaciones o grietas. Los desprendimientos afectan tanto a los acabados continuos como a los acabados por elementos a los que hay que prestar una atención especial porque representan un peligro para la seguridad de la vivienda (2009, p.34).

Los desprendimientos son la separación del acabado con respecto a otro elemento que en este caso puede ser el mortero, esto se da por la humedad o grietas, estas patologías afectan la estructura de la vivienda y pueden generar daños severos.

1.3.6.9. Oxidación.

Palet determina que:

Si hablamos de metales, podemos considerar los siguientes: cinc, aluminio, hierro, cobre, plomo, plata, oro, aleaciones, etcétera. Los metales se extraen de la naturaleza a partir de los componentes que los contienen por reacción química,

excepción hecha de los muy nobles como el oro que se encuentran en estado nativo. Ello quiere decir que la forma más estable existente de un metal será la que nos proporciona la naturaleza, que es una forma oxidada en un compuesto químico determinado (óxidos y sales fundamentalmente). Así pues una vez obtenido el metal este tenderá a volver al estado en que se encontraba en forma natural, bien como el mismo compuesto, bien con otro distinto, pero en cualquier caso oxidado. Por lo tanto la mayoría de ellos se oxidan al contacto con los agentes atmosféricos. Esta oxidación puede proseguir en profundidad o puede quedar detenida e incluso proteger al propio metal (2002, p. 20)

El autor nos da a entender que el metal es extraído de la naturaleza de forma es extraído como óxido, pero con el tiempo al tener contacto con agentes atmosféricos vuelve al estado al que se encontraba antes en la naturaleza, esta es la manera de autoprotgerse.

1.3.6.10. Grietas.

Elguero explica que:

- Las grietas que se producen en los muros pueden tener distintas causas, factores más relevantes que las generan son:
- Descensos diferenciales: “Asientos parcializados de un sistema de fundación heterogeneidad del suelo y/o diferencia de solicitaciones, por error en la construcción de los cimientos.
- Sobrecargas no calculadas o empujes:
- Fisuras triangulares en el centro del muro.
 - Causas probables:
 - ✓ Muros sometidos a flexión.
 - ✓ Cargas no compatibles con la sección del muro.
 - ✓ Hundimiento del cimiento en muros largos.
 - ✓ También se puede manifestar con una fisura en arco.
 - ✓ Pueden quedar los extremos apoyados.
- Fisuras diagonales concentradas principalmente en el plano inferior.
 - Muro sometido al corte por hundimiento.
 - Movimiento del suelo por cimentar en terreno no firme (Ausencia de estudio de suelo), desconocimiento geológico y situacional del suelo. El dato geológico lo aporta el estudio de suelos pero el conocimiento situacional del mismo lo brinda la investigación “in situ”, indagando si el

terreno es anegadizo, si hubo pozos ciegos, basurales, si los sótanos se inundados, etcétera.

- Falta de preparación del suelo (Terreno no consolidado, con deslizamiento de capa).
- Mal dimensionado del cimiento, no tuvieron en cuenta los ángulos de descarga.
- Fundaciones a distintos planos.
- Equivocada elección de fundación.
- Inadecuada concepción de la viga (2004, p. 113)

Se explica que las grietas que se producen en los muros tienen distintas causas por el cual se generan, pueden darse por un mal proceso constructivo, por la ausencia del estudio de suelos, por malos dimensionamientos estructurales o falta de preparación del suelo, por lo tanto el autor nos indica que se deberían tomar en cuenta estos parámetros antes de ejecutar la obra para evitar grietas a futuro.

1.3.6.11. Desgaste.

Addleson comenta que:

Los daños casi siempre se originan cuando el material abrasivo se esparce entre dos superficies que rozan entre sí. Como sucede con el papel de lija, la acción abrasiva de las partículas se hace mayor si una de las superficies es capaz de alojar dichas partículas. Así pues si la dureza de las dos superficies es idéntica y ninguna de ellas puede alojar a las partículas abrasivas, el desgaste será igual en ambas superficies. Si las superficies además de duras son lisas y brillantes, el desgaste total será poco y probablemente insignificante, aunque se puedan notar rayas localizadas. Por otra parte si una de las superficie es dura y la otra blanda y elástica, esta puede alojar las partículas abrasivas en ella y actuar como el papel de lija desgastando el material más duro (2001, p. 161)

El desgaste se genera por la fricción o rozamiento de dos superficies, pueden ser dos superficies duras o puede ser una superficie dura con una blanda. Esto genera la degradación de los elementos, por lo que se origina un desgaste y deterioro de la superficie.

1.3.6.12. Soluciones técnicas

Lozano explica que:

Es el aspecto fundamental de la práctica profesional lo define, por consiguiente, la disponibilidad de una ciencia aplicada que permite el desarrollo de procedimientos técnicos para el análisis y diagnóstico de los problemas y para el tratamiento y solución de estos. Esta percepción parte del supuesto de que el conocimiento pedagógico disponible guía la práctica proporcionando los medios para reconocer los problemas así como las soluciones a los mismos. Disponemos por anticipado de un conocimiento claro de cuáles son los resultados deseados y de la forma en que se alcanzan (2006, p.65).

Es el reconocimiento del problema y también es la forma de poder darle solución para su rehabilitación de esta manera podremos desarrollar técnicamente muchos procedimientos y analizarlos.

1.3.7 Uso de aditivos

McCormac Define que:

Los materiales que se agregan al concreto durante o antes del mezclado se denominan aditivos. Se usan para mejorar el desempeño del concreto en ciertas situaciones, así como para disminuir su costo. Hay un dicho bastante conocido relacionado con los aditivos, que dice que “son para el concreto lo que los artículos de belleza son para el pueblo (2012, p. 31).

El autor menciona que los aditivos que se agregan al concreto son complementos que mejoran la durabilidad y trabajabilidad ante cualquier circunstancia adversa y también es comparado con algo necesario para las mujeres en el mundo.

1.3.8 Ensayos.

1.3.8.1. Ensayo de esclerómetro.

Según la norma técnica peruana NTP 339.181 nos indica que:

Esta NTP será aplicada para evaluar la uniformidad del concreto in-situ, para delinear regiones de una estructura de calidad pobre hormigón (Concreto) deteriorado y para estimar el desarrollo de la resistencia in-situ. El uso de este método de ensayo para estimar la resistencia requiere del establecimiento de una correlación entre el esfuerzo y el número de rebote. La correlación se establecerá para una mezcla hormigón (concreto) dada y un aparato dado. La correlación se establecerá sobre el rango de resistencias del hormigón (concreto) que sea de interés.

Martillo de rebote: Consiste en un martillo de acero, con resorte de carga, que al ser liberado impacta sobre un émbolo de acero en contacto con la superficie del hormigón (concreto). La distancia de rebote del martillo de acero, luego del impacto, es medida sobre una escala lineal adherida al marco del instrumento.

Piedra abrasiva: Consiste en carburo de silicio con textura de grano medio o un material equivalente.

Yunque de ensayo: Aproximadamente de 150mm (6 pulgadas) de diámetro por 150mm (6 pulgadas) de altura del cilindro, fabricado en acero, con área de impacto de una dureza Brinell de 500 kg/mm² o Rockwell de 52 C. Provisto de una guía para centrar el martillo de rebote sobre de impacto y mantenerlo perpendicular a la superficie (2001, p. 3).

Esta norma explica que este tipo de ensayo es para determinar la uniformidad del elemento estructural a analizar mediante el martillo de rebote. Se determinara la uniformidad y aproximación a la resistencia del concreto que posee el elemento estructural.

1.3.8.2. Ensayo de cloruros, sales y sulfatos.

Según Jara nos da a entender que:

Determinación de cloruros: El análisis se realiza sobre una alícuota de un extracto del suelo o del agregado que contiene cloruros y otras sales solubles. Se añade a la solución 1 mL de cromato de potasio como indicador y se titula con nitrato de plata hasta que el precipitado blanco de cloruro de plata, AgCl, se tiñe de color rojo debido a la precipitación de cromato de plata, Ag₂CrO₄.

Determinación de sulfatos: Este método se basa en la precipitación de sulfato de bario que es escasamente soluble; consiste en agregar lentamente una solución diluida de cloruro de bario en una solución caliente de sulfato ligeramente acidificada con ácido nítrico. El precipitado se filtra, se lava cuidadosamente con agua caliente y se calcina para finalmente pesar el sulfato de bario.

Determinación de sales solubles: Se prepara un extracto acuoso agitando por una hora una suspensión de la muestra en agua desionizada para disolver las sales presentes. Luego se filtra y se procede a evaporar la solución hasta sequedad, sin llegar a ebullición. En el fondo del recipiente quedan los cristales de sal (2014, p. 16).

Estos ensayos, tanto el ensayo de cloruros, sales y cloruros se realizan por separados en un laboratorio. Para realizar este ensayo se necesitará una muestra

del suelo que se analizará, ya que estos elementos químicos son dañinos para el concreto y acero de la construcción.

Según el reglamento nacional de edificaciones RNE (Norma E.060 Concreto armado).

*Cuando se utilizan la tabla (Requisitos para concreto expuesto a soluciones de sulfatos) y (Requisitos para condiciones especiales de exposición) simultáneamente se debe utilizar la menor relación máxima agua-material cementante aplicable y el mayor f_c mínimo.

**Se considera el caso del agua de mar como exposición moderada.

***Puzolana que se ha comprobado por medio de ensayos o por experiencia que mejora la resistencia a sulfatos cuando se usa en concretos que contienen cemento tipo V (2016, p. 434).

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones RNE (Norma E.060 Concreto armado).

Este ensayo de sales, cloruros y sulfatos que se realizó en el colegio nacional 7087 El Nazareno nos determina la exposición que tiene el concreto al suelo con altos contenidos de sulfatos, este ensayo se realizó en el “Laboratorio N° 2 de mecánica de suelos) de la universidad nacional de ingeniería, mediante una muestra de material perteneciente al suelo donde se ha construido la edificación.

Tabla 1. *Requisitos para concreto expuesto a soluciones de sulfatos.*

REQUISITOS PARA CONCRETO EXPUESTO A SOLUCIONES DE SULFATOS					
Exposición a sulfatos	Sulfato soluble en agua (SO ₄) presente en el suelo, porcentaje en peso.	Sulfato (SO ₄) en el agua, ppm	Tipo de cemento	Relación máxima agua - material cementante en peso, para concretos de peso normal.	f_c mínimo (Mpa) para concretos de peso normal y ligero
Insignificante	$0,0 \leq SO_4 < 0,1$	$0 \leq SO_4 < 150$	-	-	-
Moderada**	$0,1 \leq SO_4 < 0,2$	$150 \leq SO_4 < 1500$	II, IP(MS), IS(MS), P(MS), I(PM)(MS), I(SM)(MS)	0.50	28
Severa	$0,2 \leq SO_4 < 2,0$	$1500 \leq SO_4 < 10000$	V	0,45	31
		$10000 < SO_4$	Tipo V más puzolana***	0,45	31

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones RNE (Norma E.060).

Tabla 2. *Requisitos para condiciones especiales de exposición.*

REQUISITOS PARA CONDICIONES ESPECIALES DE EXPOSICIÓN		
Condición de la exposición	Relación máxima agua - material cementante (en peso) para concreto de peso normal*	f _c mínimo (Mpa) para concretos de peso normal o con agregados ligeros*
Concreto que se pretende tenga baja permeabilidad en exposición al agua	0,50	28
Concreto expuesto a ciclos de congelamiento y deshielo en condición húmeda o a productos químicos descongelantes.	0,45	31

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones RNE (Norma E.060).

Tabla 3. *Grado de alteración de acuerdo a presencia de químicos en el suelo.*

Presencia en el suelo de :	p.p.m	Grado de alteración	Observaciones
*Sulfatos	0 - 1000	Leve	Ocasiona un ataque químico al Concreto de la cimentación.
	1000 - 2000	Moderado	
	2000 - 20,000	Severo	
	>20,000	Muy severo	
**Cloruros	>6,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos.
***Sales solubles	>15000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problemas de lixiviación.

Fuente: Jorge Hernán Ochoa Fernández, Consultor de ingeniería civil CIP 42446.

1.3.8.3. Ensayo de Clasificación de suelos (SUCS).

Según la norma NTP 400.012 Análisis granulométrico por tamizado.

Esta norma técnica se aplica para determinar la gradación de materiales propuestos para su uso como agregados o los que están siendo utilizados como tales. Los resultados serán utilizados para determinar el cumplimiento de la distribución del tamaño de partículas con los requisitos que exige las especificaciones técnicas de la obra y proporcionar los datos necesarios para el control de la producción de agregados. (2001, p. 2).

1.3.8.4. Ensayo de carbonatación y ph.

Valdéz y Schorr afirmaron que:

Para determinar la profundidad de carbonatación es necesario exponer una superficie de concreto. El avance del agresivo se determina añadiendo fenolftaleína y observando las variaciones de color en función del PH del concreto. Debe realizarse al menos cuatro medidas del espesor de la zona incolora, incluyendo los valores máximo y mínimo obtenidos.

El frente de carbonatación puede medirse de preferencia en los testigos que se extraigan para obtener la resistencia mecánica del concreto. Estos testigos deben de partirse en dos partes longitudinales para que la prueba de carbonatación se haga en una superficie no contaminada por los polvos del procedimiento de extracción (2013, p. 187).

El autor comenta que es necesario realizar la extracción de diamantina a estructura de concreto que se va a analizar en el concreto añadiendo la fenolftaleína el cual nos dará la variación en función del PH.

Según Moreno explica que:

La durabilidad de las estructuras de concreto reforzado estriba en la capacidad que tiene el material tanto para evitar el ingreso de agentes agresivos como el agua, el oxígeno, el dióxido de carbono y los cloruros, como para soportar ciertas concentraciones sin ver comprometida su integridad. En el caso del dióxido de carbono y los cloruros, uno de los parámetros para evaluar dicha capacidad está dado por el valor PH del agua del poro del concreto. A mayor PH se requiere en el caso de la carbonatación mayor cantidad de CO₂ para carbonatar el concreto y en el caso de la corrosión por cloruros, mayor concentración de cloruros para iniciar la corrosión del acero de refuerzo. La carbonatación del concreto puede afectar el PH del agua del poro. La carbonatación es debida a la reacción de los productos del cemento hidratado con el dióxido de carbono presente en la atmósfera. Como resultado de esta reacción el PH de la solución del poro puede descender de 12.5 a 8 unidades, bajo estas condiciones la barra de refuerzo pierde su estado pasivo provisto de la alcalinidad del concreto que lo rodea y la corrosión del acero se desarrolla. El método más común para determinar la profundidad de carbonatación en concreto es usando un indicador ácido-base de color (solución de fenolftaleína) rociada sobre una superficie recién expuesta del concreto. Sin embargo esta técnica sólo indica un valor aproximado de PH, ya que la fenolftaleína presenta un rango de viraje de PH de 8.2 a 10.0 siendo incolora por debajo de 8.2 y presentando un color rosado fuerte (fucsia) por encima de 10. Por

lo tanto la prueba de la fenolftaleína sólo nos indica cuando el concreto tiene un PH menor de 8.2 o mayor de 10.0 (2006, p. 6).

Según el autor comenta que la carbonatación que se produce en el concreto afecta al PH, que la carbonatación se produce cuando el cemento hidratado reacciona con el dióxido de carbono que se encuentra presente en la atmósfera. Cuando el PH desciende de 12.5 a 8 unidades se considera que la barra de refuerzo a perdido su estado pasivo provisto de la alcalinidad que rodea al concreto y es ahí donde la corrosión del acero empieza a desarrollarse.

1.4. Formulación del problema.

Actualmente en el Perú las construcciones se están realizando de manera empíricas y con materiales inadecuados y sin estudios adecuados referente a lo que se necesita para dar un buen resultado constructivo, muy aparte de este detalle también en el Perú se tiene que tener en cuenta que la educación en el Perú está muy descuidada es por eso que no se le ha prestado atención a la infraestructura estudiantil en todos los rincones del Perú. En Lima existen muchos colegios antiguos sin haber sido refaccionados en las que muchas veces se ven que caen por pedazos si no es exageradamente decir. San Juan de Miraflores tiene un sector llamado Pamplona alta, es un sector de bajos recursos económicos el cual cuenta con varios colegios nacionales contruidos pero también con problemas patológicos en su estructura, el cual estudiaremos y daremos soluciones técnicas para sus futuras reparaciones, es por eso que desarrollaremos la tesis Evaluaciones patológicas de las construcciones y tratamientos técnicos en los colegios nacionales del sector Pamplona alta del distrito San Juan de Miraflores, Lima 2017. Esta tesis tendrá la ventaja de aportar soluciones para las patologías que se estudien en estos colegios y se puedan solucionar para que sean estructuras viables para su uso y no generen riesgo alguno para tantos estudiantes que a diario toman clases estudiantiles.

Formulación del problema:

En este apartado se deberá explicar con claridad de qué se tratará la investigación que se desea hacer. Debe estar redactado en forma clara y coherente para que no haya lugar a dudas. En un proyecto se puede presentar el tema con una interrogante, de todos modos se prefiere hacer una exposición breve, con o sin preguntas explícitas, que muestren las ideas explicativas del tema en cuestión. (Fernández, 2008, p. 27).

El problema es esencial para la investigación que desarrollaremos, es por eso que la investigación deberá ser clara y breve para su entendimiento, en esta formulación del problema se pide explicar lo referente el cual todo esté basado aquí para su entendimiento.

1.4.1. Problema General

“Esta definición del problema consiste en enunciar el problema general de la investigación e identificar los componentes específicos. Sólo se puede diseñar y realizar convenientemente una investigación si el problema de investigación está definido con claridad” (Malhotra, 2004, p. 33).

El autor comenta que el problema general es muy importante para poder comenzar a realizar la investigación porque a partir de ella podremos tener claridad para su definición.

¿Cuál es la relación entre las evaluaciones patológicas de la construcción y los tratamientos técnicos en los colegios nacionales del sector pamplona alta del distrito de San Juan de Miraflores, Lima 2017?

1.4.2. Problemas específicos

1.- ¿De qué manera se relacionan las evaluaciones patológicas de la construcción y los mejoramientos para las patologías constructivas en los colegios nacionales del sector Pamplona alta del distrito de San Juan de Miraflores, Lima 2017?

2.- ¿De qué manera se relacionan las evaluaciones patológicas de la construcción con los ensayos de los laboratorios en los colegios nacionales del sector Pamplona alta del distrito de San Juan de Miraflores, Lima 2017?

3.- ¿Cuál es la relación entre las evaluaciones patológicas de la construcción con respecto a los estudios y tratamientos de los suelos en los colegios nacionales del sector Pamplona alta del distrito de San Juan de Miraflores, Lima 2017?

1.5. Justificación el estudio

Guadalupe comenta que:

Es una especie de argumentación que pretende dar cuenta de porque vale la pena llevar a cabo el estudio en cuestión; puede argumentarse sobre la base del conocimiento que se generara a través de las posibilidades de aplicación del mismo, de las ventajas que traerá consigo añadir a los conocimientos que ya se tiene acerca del objeto de estudio (2000, p. 203)

La justificación del estudio es un argumento sobre el conocimiento o de algún objeto que se está estudiando.

Esta investigación tiene la finalidad de aportar soluciones o técnicas para los problemas patológicos constructivos que hay en los diferentes colegios del sector para mejorar la comodidad estudiantil y también que las estructuras puedan ser más sólidas y resistentes ante movimientos sísmicos, ya que los problemas patológicos debilitan las estructuras. Esta investigación se basa en el día de hoy en el presente el cual aportaremos con nuestra investigación. En el sector de Pamplona alta muchos de los centros educativos tienen un bajo poder económico el cual no cuentan para poder hacer un estudio adecuado de los problemas estructurales que ellos tienen en sus diferentes centros educativos el cual nosotros aportaremos con esta tesis. Por lo tanto la pretensión de la investigación se dirige a dar soluciones modernas con pruebas en laboratorios y aditivos el cual están certificados para mejorar los lugares afectados y dejar de forma operativa estos centros educativos. Esto traerá un beneficio significativo en los colegios nacionales del sector Pamplona alta del distrito San Juan de Miraflores, Lima 2017.

Por lo tanto, esta considerable investigación conduce y aporta a una rehabilitación, solución y reparación de problemas patológicos, seguridad y salud de los estudiantes. Aportará de una manera económica a los colegios nacionales estudiados ya que trataremos técnicamente sus problemas de una manera puntual el cual no se necesitara destruir la edificación para su reparación.

1.6. Hipótesis

“La hipótesis es el eslabón necesario entre la teoría y la investigación que nos lleva al descubrimiento de nuevos hechos. Por tal, se debe sugerir explicación a ciertos hechos y orientar la investigación a otros”. (Behar, 2008, p. 31)

Una Hipótesis es una posibilidad que se da para la investigación, se someterá a diferentes pruebas para ver su veracidad, esta hipótesis se da mediante la relación de las dos variables que se tienen en esta tesis.

1.6.1. Hipótesis general

Existe un vínculo entre las evaluaciones patológicas de la construcción y los tratamientos técnicos en los colegios nacionales del sector pamplona alta del distrito de San Juan de Miraflores, Lima 2017?

1.6.2. Hipótesis específica

1.- Existe un vínculo entre los mejoramientos para las patologías constructivas y los tratamientos técnicos en los colegios nacionales del sector Pamplona alta del distrito de San Juan de Miraflores, Lima 2017.

2.- Existe un vínculo significativo entre los ensayos de los laboratorios con los tratamientos técnicos en los colegios nacionales del sector Pamplona alta del distrito de san Juan de Miraflores, Lima 2017.

3.- Existe una correlación significativa entre los estudios de suelos y los tratamientos técnicos en los colegios nacionales del sector Pamplona alta del distrito de San Juan de Miraflores, Lima 2017.

1.7. Objetivos.

Hernández, Fernández, Baptista, afirmaron que:

“Los objetivos tienen que ser expresados con claridad para poder evitar posibles desviaciones en el proceso de una investigación y deben ser susceptibles de alcanzarse; son las guías de estudio y hay que tenerlos presentes durante todo su desarrollo” (2004, p. 38).

Estos Objetivos deberán ser claros y concretos para que puedan ser sencillos de investigar, los objetivos serán los que te indicarán a dónde llegar en la ejecución de la investigación, los objetivos deben que ser medibles para su confiabilidad.

1.7.1. Objetivo general

Evaluar la relación que existe entre las evaluaciones patológicas de la construcción y los tratamientos técnicos en los colegios nacionales del sector pamplona alta del distrito de San Juan de Miraflores, Lima 2017.

1.7.2. Objetivos específicos

1.- Determinar de qué manera se relacionan los mejoramientos para las patologías y los tratamientos técnicos para los colegios nacionales del sector Pamplona alta del distrito de San Juan de Miraflores, Lima 2017.

2.- Detallar la relación existente entre los ensayos de los laboratorios con los tratamientos técnicos para los colegios nacionales del sector Pamplona alta del distrito de San Juan de Miraflores, Lima 2017.

3.- Demostrar la relación que hay entre los estudios de suelos y los tratamientos técnicos para los colegios nacionales del sector Pamplona alta del distrito de San Juan de Miraflores, Lima 2017.

II. Método

2.1. Diseño, tipo y nivel de investigación

2.1.1. Diseño de investigación

Namakforoosh define que:

El diseño de una investigación es un programa que especifica el proceso de realizar y controlar a un proyecto de investigación, es decir, es el arreglo escrito y formal de las condiciones para recopilar y analizar la información de manera que combine la importancia del propósito de la investigación y de la economía del procedimiento (2005, p.85).

Esta investigación tiene como principal función la de buscar y analizar la información necesaria para poder controlar el proyecto, investigar y también ver la economía del procedimiento de investigación para llegar a lo requerido.

La investigación es de tipo No experimental, no es necesario hacer nuevos experimentos, no se necesita manipular las variables, no se tienen control directo sobre las variables ni influir sobre ellas porque ya sucedieron, al igual que sus efectos.

2.1.2. Tipo de investigación.

Nuestra investigación corresponde será de tipo aplicada porque haremos los análisis en un determinado momento. Tiene como finalidad darle solución a los problemas y recibir resultados óptimos que logren ayudar en la investigación. Estos conocimientos obtenidos son aplicados a lo largo de la investigación.

Valderrama Sostiene que:

Se le denomina también activa, dinámica, práctica o empírica. Se encuentra íntimamente ligada a la investigación básica ya que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos para llevar a cabo la solución de problemas (2002, p. 164).

Este autor comenta que la investigación básica es la encargada de investigar de manera pura un problema específico que ya existe para poder repotenciar la investigación requerida.

2.1.3. Nivel de investigación

El nivel de investigación será explicativa porque Su interés se centra en descubrir la razón por lo que ocurre un fenómeno determinado, el objetivo está en explicar el fenómeno, llegar al conocimiento de las causas es el fin última de estas investigaciones. También es correlacional porque la variable independiente tiene dominio sobre la variable dependiente en esta investigación de tesis.

Garza detalla que:

La investigación explicativa tiene carácter predictivo cuando se propone pronosticar la realización de ciertos efectos. Tienen carácter correctivo cuando se propone estimular, atenuar o eliminar efectos, se confía que la investigación tiene la capacidad de explicación o predicción y corrección de sus disciplinas (2007, p. 16).

Este nivel de investigación estudia las causas y efectos de la relación que tienen las variables.

Hernandez,comentó:

La investigación explicativa está dirigido a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales, su interés se centra en explicar porque sucede un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o porque se relacionan dos o más variables. (2010, p.95)

Esta investigación será del tipo cuantitativo porque determinará los problemas patológicos en los colegios nacionales y consecuentemente se obtendrán los resultados de algunos ensayos realizados.

López señaló que:

“Una investigación cuantitativa se realiza con la finalidad de poder probar la teoría al describir variables (investigación descriptiva). Examinar las relaciones entre las variables (investigación correlacional)” (2013, p.35).

2.2. Variables, operalización

2.2.1. Variable

Heinemann explica que:

Una variable es un símbolo de un rasgo distinto o de una propiedad del objeto de la investigación que por lo menos tiene dos valores antagónicos que se excluyen recíprocamente. En el caso más sencillo – cuando se trata de una medición normal, los valores son: existe – no existe o pertenece – no pertenece, en el caso más favorable se pueden medir los valores numéricos por medio de intervalos constantes (2003, p. 26).

Una variable es un objeto investigativo que se puede medir. En la investigación se debe tener como mínimo dos variables para que puedan medirse recíprocamente.

2.2.1.1. Variable Independiente

“La Variable independiente es aquella cuyo función existencial es relativamente autónoma, pues no depende de otra, en cambio de ella sí dependen otras variables” (Valderrama, 2002, p. 157).

El autor comenta que la variable independiente es autónoma y no depende de otras variables más bien de ella van a depender otras variables, en esta oportunidad será la variable dependiente.

2.2.1.2. Variable Dependiente

Arnau, Anguera y Gómez sostienen que:

La variable dependiente puede caracterizarse como aquel aspecto conductual donde esperamos encontrar el efecto producido por los cambios operados en la variable independiente. El registro y posterior medida de la variable dependiente va a permitir al experimentador la confirmación o rechazo de la suposición por hipótesis de que los cambios observados son consecuencia de la variación sistemática de la variable independiente (1990, p. 37).

Una variable dependiente siempre dependerá de otra variable llamada independiente. Una variable dependiente va dar por aceptada o rechazada la hipótesis.

2.2.2. Operacionalización de las variables

Calderón y Alzamora definen que:

Las variables que se investigan en un estudio quedarán identificadas desde el momento en que se tiene definido el problema. Este proceso de identificación continua cuando se trabaja el marco teórico; momento en que se identifican las variables secundarias y se conceptúan las mismas, sin embargo este nivel de definición es abstracto y complejo; no permite la observación o medición por lo que se hace necesaria la derivación de variables más concretas que puedan permitir una medición real de los hechos (2010, p. 32)

Se ha identificado dos variables, la primera es la variable llamada independiente y la segunda es la variable llamada dependiente, de esta investigación nuestra variable llamada independiente es evaluaciones patológicas en la construcción y nuestra variable dependiente es tratamientos técnicos, siendo éstas variable cuantitativa porque puede ser medida a través de algunos ensayos.

Tabla 4. Matriz de Operacionalización de variables

Variable independiente	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores
➤ Evaluaciones patológicas de la construcción	➤ Daños en la estructura.	➤ Los daños en la estructuras están dadas muchas veces por los problemas patológicos que se generan al debilitar losas, vigas, columnas, muros confinados.	➤ Los daños estructurales serán tratados mediante técnicas estructurales, haciendo reparaciones y tratamientos, también pudiendo usarse aditivos.	➤ Tipo de fallas.
	➤ Tipos de procesos y descripciones patológicos.	➤ Los tipos de procesos y descripciones patológicas, se estudian mediante la observación de las enfermedades que les da a las estructuras.	➤ Los tipos de procesos y descripciones patológicos serán tratados mediante técnicas de ingeniería bajo la evaluación insitu de la enfermedad patológica por un ingeniero civil y a la vez serán solucionadas mediante técnicas de reparación.	➤ Fisuras, eflorescencia, humedad, erosión, oxidación, desprendimiento, grietas, desgaste, corrosión,
Variable dependiente	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores
➤ Tratamientos técnicos	➤ Mejoramiento para las patologías.	➤ Los mejoramientos para las patologías se pueden obtener antes de la construcción mediante el uso de materiales de buena calidad y después de los problemas patológicos mediante el uso de aditivos.	➤ Se mejorarán las patologías de la construcción mediante el uso de aditivos y procesos de curación.	➤ Uso de Aditivos.
	➤ Ensayos de los laboratorios.	➤ Los ensayos de laboratorio se realizarán con las tomas de muestras para obtener resultados de ellos y podamos interpretarlos y así ver si se usaron los materiales y procesos constructivos adecuados para su construcción y a partir de ellos poder darle un tratamiento idóneo a cada daño patológico que fue observado.	➤ Las pruebas de ensayo se realizarán mediante muestras tomadas en el campo para su evaluación.	
	➤ Estudio y tratamiento de suelos	➤ Es la mejor manera de poder identificar los problemas patológicos en los muros es realizando un estudio de sales, cloruros y sulfatos al terreno.	➤ El estudio de suelo nos determinará el tipo de suelo en el que se ha construido y determinar el verdadero proceso para su construcción y también saber si se encuentra en contacto con sales.	➤ Certificados de calidad. ➤ Tipo de suelo. Estudio de sales y sulfatos.

Fuente: Elaboración propia

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

Valderrama define:

Es un conjunto finito o infinito, de seres o cosas que tienen características o atributos comunes, susceptibles de ser observados, por lo tanto se puede hablar de un conjunto de familias, instituciones, empresas instituciones, votantes, automóviles, beneficiarios de un programa de distribución de alimentos de un distrito de extrema pobreza, etc. (2002, p.182).

La población es un conjunto el cual se puede medir y observar de acuerdo a sus características.

En esta tesis la población serán todos los colegios nacionales del distrito de San Juan de Miraflores

2.3.2. Muestra

Hernández et al. Explican que:

“La muestra es en esencia un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población” (2014, p.175).

Nosotros tomaremos una muestra de cuatro colegios nacionales del sector Pamplona Alta del distrito de San Juan de Miraflores en esta investigación.

2.3.3. Muestreo

Scheaffer explica:

El objetivo de las encuestas por muestreo consiste en realizar inferencias acerca de una población a partir de la información contenida en una muestra seleccionada de esa población (2007, p.8).

El muestreo para esta investigación será no probabilística, este muestreo será tomado de forma puntual por la persona interesada que hace la investigación con respecto a lo que se quiere obtener.

2.3.3.1. Muestra no probabilístico

La muestra vendrá a ser no probabilística porque tomaremos los colegios nacionales del sector Pamplona alta del distrito de San Juan de Miraflores, Lima 2017. Es decir que esta muestra es designada por el interesado, en este caso la persona que investiga.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

2.4.1. Técnicas de recolección de datos

Yuni y Urbano explican que:

La dimensión de las técnicas de recolección de información confronta al investigador a un proceso de toma de decisiones para optar por aquellas técnicas que sean más apropiadas a los fines de la investigación. Dicha decisión guarda estrecha relación con la naturaleza de objeto de estudio, con la lógica paradigmática de la que el investigador parte (2006, p.27).

En la investigación emplearemos una técnica de evaluación mediante visitas al lugar, tomarán fotos y mediciones el cual se analizarán las patologías para identificarlos y llevar a cabo los estudios y análisis en los laboratorios.

- Se analizaran:
 - ✓ La humedad.
 - ✓ El tiempo.
 - ✓ El clima.
 - ✓ El suelo.
 - ✓ Las enfermedades patológicas.

2.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Schiffman Menciona que:

Los instrumentos para la recolección de datos se desarrollaran como parte del diseño de la investigación total de un estudio con la finalidad de sistematizar la recopilación de datos y poder garantizar que a todos los participantes se les formule las mismas preguntas y en el mismo orden. Los instrumentos para la recolección de datos incluyen inventarios personales, escalas de actitudes y en el caso de datos cualitativos guías para el análisis (2001, p. 36).

Una recolección de datos viene a ser un instrumento necesario a emplear para realizar la investigación.

En esta investigación se puede usar cuestionarios, revistas, encuestas.

Para analizar la variable independiente se usará este instrumento para poder recoger datos de esta variable, lo que se quiere es realizar ensayos con cual determine sus características. También se realizaron formatos para la recolección de información para la variable dependiente.

2.4.2.1. Se recolectaran datos mediante el instrumento:

Para esta investigación elaboraremos porcentajes mediante gráficos, cuadros y evaluaremos las áreas donde están afectando las lesiones patológicas que están perjudicando a la estructural de los colegios nacionales del sector.

Estos cuadros se realizarán mediante el programa Excel e irán sustentados mediante una interpretación con fundamento científico.

2.4.3. Validez

“La validez del contenido, se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide” (Hernandez, 2014, p. 201).

Se entiende que un instrumento se valida cuando esta mide una variable y comparamos con otros analisis que miden lo mismo.

El estudio se validará al hacer los ensayos en el laboratorios, Estos instrumentos serán validados por los profesionales especialistas, ingenieros y también de dar validez a los ensayos y estudios que se realicen.

2.4.4. Confiabilidad

“Una investigación con buena confiabilidad es aquella que es estable, segura y congruente, igual a sí misma en diferentes tiempos y previsible para el futuro.”(Ubaldo, 2011, párr. 7).

Una investigación tiene que ser confiable congruente, en el caso de esta investigación se logrará la confiabilidad mediante la calibración de los instrumentos que se usará.

2.5. Aspectos éticos.

Chávez y Carbajal comentaron que:

Un entendimiento claro de las responsabilidades profesionales comienza con cobrar conciencia de lo que significa ser un profesional. Los profesionales tienen un conocimiento especial y habilidades que afectan directamente al bienestar de los seres humanos y esto conlleva responsabilidades especiales que otros no tienen. Ahora el estudiante comprende mejor la importancia de la competencia y de la moralidad para los profesionales (2014, p. 20).

Los autores expresan que los aspectos éticos son muy importantes para los profesionales porque un profesional debe ser ético en su comportamiento y con sus responsabilidades, ya que de él van a depender muchas personas. Es por esta razón que un profesional debe ser consciente en su vida profesional.

2.6 Métodos de análisis de datos

Díaz de Rada define que:

La etapa de tratamiento de la información comienza en el momento que finaliza el proceso de recogida o producción de la información, aunque en la práctica existen unos solapamientos temporales puesto que una de las primeras fases del tratamiento de la información es la revisión de los cuestionarios u otro formato elegido para la recogida de la información (2009, p. 31).

El mencionado autor indica que el método de análisis de datos comienza al momento en el que finaliza de recoger las informaciones de los cuestionarios o cualquier otro instrumento recolector para ser analizada.

Para poder hacer los tratamientos técnicos a las evaluaciones patológicas será necesario hacer ensayos y pruebas en el laboratorio y así poder analizar los diversos tipos de soluciones que se tomarán, para solucionar estos problemas patológicos, también analizaremos la parte económica.

Tabla 5. Instrumento de recolección de datos

Variable	Dimensión	Instrumento / ensayo a usar	Procedimiento
Evaluaciones patológicas de la construcción	➤ Daños en la estructura.	➤ Ensayo de esclerometría (Martillo de Schmidt).	➤ Se realiza mediante la colocación del martillo al concreto que por rebote evalúa la uniformidad del concreto y la resistencia del concreto.
	➤ Tipos de procesos y descripciones patológicas.	➤ Carbonatación	➤ La Carbonatación es medir el Ph del hormigón para evaluar la corrosión en el acero.
Tratamientos técnicos	➤ Mejoramiento para las patologías.	➤ Uso de aditivos	➤ Se realizará mediante la extracción de una muestra del suelo y se llevará a los laboratorios para determinar la clasificación del suelo (SUCS).
	➤ Pruebas de ensayos de laboratorio.	➤ Clasificación de suelos (SUCS)	➤ Se realizará mediante la extracción de una muestra del suelo el cual se analizará la presencia de sales, sulfatos y cloruros.
	➤ Estudio y tratamiento de suelo.	➤ Análisis químico de sales, sulfatos y cloruros.	

Fuente: Elaboración propia

2.7. Evaluaciones patológicas de la construcción del colegio 7087 El Nazareno, Pamplona alta, San Juan de Miraflores (Primer colegio evaluado, ver anexos 5, 6, 7)

Para poder ver o determinar el estado en que se encuentra el colegio 7087 El Nazareno se tuvo que realizar una visita al lugar, pudiendo observar los daños patológicos que se han generado. Se hizo la toma de mediciones por daño patológico y también la toma de fotografías, se determinó mediante con letras mayúsculas el tipo de daño patológico en una leyenda plasmado sobre el plano arquitectónico para su identificación, realizaremos un presupuesto para determinar el costo que nos tomaría realizar la reparación de estos problemas patológicos del colegio Las Nazarenas y también evaluaremos cada patología presentada y su respectiva solución.

El colegio El Nazareno tiene deficiencias en sus estructuras el cual haremos sus respectivos análisis.



Figura 1. Colegio 7087 El Nazareno. Fuente: Elaboración propia



Figura 2. Colegio 7087 El Nazareno. Fuente: Elaboración propia

2.7.1. Identificación de daños.

Se procedió a realizar un mapeo de los daños o problemas patológicos en el colegio 7087 El Nazareno, para así poder identificarlos en un plano por cada nivel.

Con la identificación de estos daños patológicos podremos obtener el costo de la reparación del colegio mediante la realización de los metrados costos y presupuestos, pues lo ideal es tener claro cuánto es lo que se gastara para reparar el centro educativo y así poder dejar operativo el colegio 7087 El Nazareno para su reutilización sin riesgo de colapso.



Figura 3. Daños patológicos. *Fuente:* Elaboración propia

Tabla 6. *Problemas patológicos en el colegio 7087 El Nazareno (Ver anexo 5, 6, 7).*

LEYENDA:	
Leyenda de problemas patológicos en el colegio 7087 El Nazareno	
A	Humedad (Techo) (Moho y hongos)
B	Humedad (Pared) (Moho y hongos)
C	Eflorescencia (Muro)
D	Eflorescencia (Techo)
E	Oxidación (Ventanas metálicas)
F	Oxidación (Puertas metálicas)
G	Corrosión (Acero expuesto en techo)
H	Corrosión (Acero expuesto en columnas)
I	Erosión (Concreto de techo)
J	Erosión (Muro)
K	Gradas destruidas
M	Erosión (Concreto en columnas)
N	Desgaste (Pisos de concreto)
O	Desprendimiento (Tarrajeo en techos)
P	Grietas e=0.5cm (En piso)
Q	Grietas e=1cm (En piso)
R	Grietas e=1.5cm (En piso)
S	Grietas e=4cm (En piso)
T	Grietas e=8cm (En piso)
U	Grietas e=0.5cm (En piso)
V	Grietas e=1cm (En piso)

Fuente: Elaboración propia

Identificación de daños patológicos en el centro educativo 7087 El Nazareno de acuerdo a planos del 1er, 2do y 3er piso

Tabla 7. Identificación de daños patológicos en el colegio nacional 7087 El Nazareno.

Identificación de daños patológicos				SSH Docentes mujeres	A2	Humedad (Techo) (Moho y hongos)			
Colegio:	7087 El Nazareno								
Piso	Ambientes	Simbología	Tipo de patología	Patio secundaria	E2	Oxidación (Ventanas metálicas)			
1er piso	Patio primaria	Q4	Grietas e=1cm (En piso)				F2	Oxidación (Puertas metálicas)	
		Q5	Grietas e=1cm (En piso)						
		Vereda 1	Q1						Grietas e=1cm (En piso)
			Q2		Grietas e=1cm (En piso)				
	Q3		Grietas e=1cm (En piso)						
	R1	Grietas e=1.5cm (En piso)	N1		Desgaste (Pisos de concreto)				
	P1	Grietas e=0.5cm (En piso)				N2	Desgaste (Pisos de concreto)		
								N3	Desgaste (Pisos de concreto)
	SSH Docentes varones	A1	Humedad (Techo) (Moho y hongos)		R2	Grietas e=1.5cm (En piso)			
			Desprendimiento (Concreto y tarrajeo en techos)				R3	Grietas e=1.5cm (En piso)	
		O1			SSH Varones secundaria	A3			Humedad (Techo) (Moho y hongos)
		E1	Oxidación (Ventanas metálicas)						
		F1	Oxidación (Puertas metálicas)				F8	Oxidación (Puertas Metálicas)	

SSH Mujeres secundaria	E20	Oxidación (Ventanas metálicas)	Aula 14	F15	Oxidación (Puertas metálicas)
	I1	Desprendimie nto (Concreto de techo)		M7	Desprendimie nto (Concreto en columnas)
	G1			U1	Grietas e=0.5cm (En piso)
	A4	Humedad (Techo) (Moho y hongos)		H7	Corrosión (Acero expuesto en columnas)
	E21	Oxidación (Ventanas metálicas)		H5	Corrosión (Acero expuesto en columnas)
SSH Mujeres primaria	F9	Oxidación (Puertas metálicas)	Aula 20	H6	Corrosión (Acero expuesto en columnas)
				M5	Desprendimie nto (Concreto en columnas)
	A5	Humedad (Techo) (Moho y hongos)		M6	Desprendimie nto (Concreto en columnas)
	F10	Oxidación (Puertas metálicas)			
	E22	Oxidación (Ventanas metálicas)		E11	Oxidación (Ventanas metálicas)
Aula 1	J3	Erosión (Muro)	Aula 21	E12	Oxidación (Ventanas metálicas)
Aula 2	J2	Erosión (Muro)		E13	Oxidación (Ventanas metálicas)
Aula 9				E14	Oxidación (Ventanas metálicas)
	E23	Oxidación (Ventanas metálicas)		E15	Oxidación (Ventanas metálicas)
	E24	Oxidación (Ventanas metálicas)		E16	Oxidación (Ventanas metálicas)
	F11	Oxidación (Puertas metálicas)		F7	Oxidación (Puertas metálicas)
	C6	Eflorescencia (Muro)			
	C7	Eflorescencia (Muro)		E9	Oxidación (Ventanas metálicas)

Aula 22	E10	Oxidación (Ventanas metálicas)	SSHH Primaria	C12	Eflorescencia (Muro)
	C3	Eflorescencia (Muro)		H3	Corrosión (Acero expuesto en columnas)
	F6	Oxidación (Puertas metálicas)		M3	Desprendimie nto (Concreto en columnas)
	E7	Oxidación(Ve ntanas metálicas)		H4	Corrosión (Acero expuesto en columnas)
	E8	Oxidación (Ventanas metálicas)		M4	Desprendimie nto (Concreto en columnas)
	F5	Oxidación (Puertas metálicas)			
Aula 23	C2	Eflorescencia (Muro)	Depósito	I1	Desprendimie nto (Concreto de techo)
	E5	Oxidación (Ventanas metálicas)		G1	Corrosión (Acero expuesto en techo)
	E6	Oxidación (Ventanas metálicas)		O5	Desprendimie nto (Tarrajeo en techos)
	F4	Oxidación (Puertas metálicas)		F16	Oxidación (Puertas metálicas)
Aula 24	C1	Eflorescencia (Muro)		C4	Eflorescencia (Muro)
	E3	Oxidación (Ventanas metálicas)		E17	Oxidación (Ventanas metálicas)
	E4	Oxidación (Ventanas metálicas)		E18	Oxidación (Ventanas metálicas)
Vereda 2	F3	Oxidación (Puertas metálicas)		E19	Oxidación (Ventanas metálicas)
	S1	Grietas e=4cm (En piso)		F17	Oxidación (Puertas metálicas)
	D1	Eflorescencia (Techo)		C5	Eflorescencia (Muro)
	D2	Eflorescencia (Techo)		H1	Corrosión (Acero expuesto en columnas)
Estrado	Q10	Grietas e=1cm (En piso))		H2	Corrosión (Acero expuesto en columnas)

Cancha de fulbito	M1	Desprendimie nto (Concreto en columnas)	Aula 17	F24	Oxidación (Puertas metálicas)
	M2	Desprendimie nto (Concreto en columnas)		C13	Eflorescencia (Muro)
				E52	Oxidación (Ventanas metálicas)
	K1	Gradas destruidas		E53	Oxidación (Ventanas metálicas)
	K2	Gradas destruidas		C14	Eflorescencia (Muro)
	Q6	Grietas e=1cm (En piso)		F25	Oxidación (Puertas metálicas)
	Q7	Grietas e=1cm (En piso)			
	Q8	Grietas e=1cm (En piso)			
	Q9	Grietas e=1cm (En piso)			
	N5	Desgaste (Pisos de concreto)	Aula 18	E54	Oxidación (Ventanas metálicas)
Área libre	N6	Desgaste (Pisos de concreto)		E55	Oxidación (Ventanas metálicas)
	N7	Desgaste(Piso s de concreto)		C15	Eflorescencia (Muro)
				F26	Oxidación (Pertas metálicas)
	J1	Erosión (Muro)			
	J4	Erosión (Muro)			
			En construcci ón	H8	Corrosión (Acero expuesto en columnas)
				M8	Erosión (Concreto en columnas)

Piso	Ambiente	Simbología	Tipo de patología			
2do piso	Aula 15	E48	Grietas e=1cm (En piso)	Aula 25	M8	Erosión (Concreto en columnas)
		E49	Grietas e=1cm (En piso)		E41	Oxidación (Ventanas metálicas)
		F23	Oxidación (Puertas metálicas)		E42	Oxidación (Ventana metálica)
	Aula 16				E43	Oxidación (Ventanas metálicas)
		E50	Oxidación (Ventanas metálicas)		E44	Oxidación (Ventanas metálicas)
		E51	Oxidación (Ventanas metálicas)		E45	Oxidación (Ventanas metálicas)

		E46	Oxidación (Ventana metálicas)		E66	Oxidación (Ventanas metálicas)
		E47	Oxidación (Ventana metálicas)		E67	Oxidación(Ve ntanas metálicas)
		F22	Oxidación (Puertas metálicas)		E68	Oxidación (Ventanas metálicas)
					E69	Oxidación (Ventanas metálicas)
	Aula 26	E39	Oxidación (Ventanas metálicas)		E70	Oxidación (Ventanas metálicas)
		E40	Oxidación (Ventanas metálicas)		F31	Oxidación (Puertas metálicas)
		F21	Oxidación (Puertas metálicas)	Aula 31		
					E62	Oxidación (Ventanas metálicas)
	Aula 27	E38	Oxidación (Ventanas metálicas)		E63	Oxidación (Ventanas metálicas)
		E37	Oxidación (Ventanas metálicas)		F30	Oxidación (Puertas metálicas)
		F20	Oxidación (Puertas metálicas)	Aula 32		
					E60	Oxidación (Ventanas metálicas)
	Aula 28	E35	Oxidación (Ventanas metálicas)		E61	Oxidación (Ventanas metálicas)
		E36	Oxidación (Ventanas metálicas)	Aula 33		
		F19	OXIDACIÓN (PUERTAS METÁLICAS)		E58	Oxidación (Ventanas metálicas)
					E59	Oxidación (Ventanas metálicas)
					F28	Oxidación (Puertas metálicas)
Piso	Ambiente	Simbología	Tipo de patología			
3er piso				Aula 34		
	Aula 30	E64	Oxidación (Ventanas metálicas)		E56	Oxidación (Ventanas metálicas)
		E65	Oxidación (Ventanas metálicas)		E57	Oxidación (Ventanas metálicas)
					F27	Oxidación (Puertas metálicas)

Fuente: Elaboración propia

2.7.2. Porcentaje de daños patológicos por piso.

Determinaremos los daños patológicos del colegio por piso mediante el uso de los porcentajes con respecto al área dañada y el área existente de los elementos en el colegio 7087 El Nazareno.

Para poder realizar el análisis de porcentaje se utilizó la técnica de evaluación mediante la toma de medidas por área de las áreas dañadas y también tomando las medidas totales en área de los tipos de elementos estructurales que existen en el colegio nacional 7087 EL NAZARENO ubicado en el sector Pamplona Alta del distrito de San Juan de Miraflores.

Al medir el área del daño patológico con respecto al área del elemento estructural nos dará un porcentaje.

Se ha realizado este cuadro en Excel en el cual se puede apreciar los daños patológicos, los elementos estructurales y también los porcentajes de daños que se han generado en el primer piso del centro educativo.

Mediante este análisis de evaluación se pudo hallar los siguientes porcentajes por cada elemento en el piso evaluado.

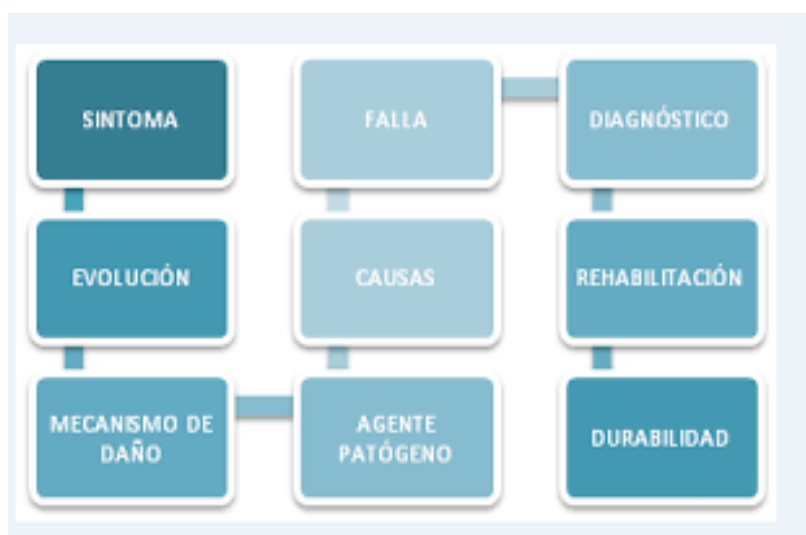


Figura4. Interacción de daños en la estructura. Fuente: revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/tekhne/article/viewFile/8

Porcentajes de daños patológicos 1er piso del colegio nacional 7087 El Nazareno.

Tabla 8. Porcentajes de daños patológicos en el 1er piso del colegio nacional 7087 El Nazareno

1er piso		TÍTULOS:		FICHA DE INSPECCIÓN							
				EVALUACIONES PATOLÓGICAS DE LA CONSTRUCCIÓN Y TRATAMIENTOS TÉCNICOS EN LOS COLEGIOS NACIONALES DEL SECTOR PAMPLONA ALTA DEL DISTRITO SAN JUAN DE MIRAFLORES, LIMA 2017							
MUESTRA											
LUGAR DE EVALUACIÓN: 1ER PISO DEL COLEGIO 7087 EL NAZARENO											
AUTOR: YSAC ALEXANDER OLIVARES CHAVEZ								1 HUMEDAD			
ASESOR: Mg. FELIMÓN DOMINGO CÓRDOVA SALCEDO								2 EFLORESCENCIA			
								3 OXIDACIÓN			
								4 CORROSIÓN			
								5 EROSIÓN			
								6 FISURAS			
								7 DESGASTE			
								8 DESPRENDIMIENTO			
								9 GRIETAS			
ELEMENTOS	COLUMNA		VIGAS		LOSA		MUROS INTERIORES		MURO PERIMETRAL		
	ÁREA:	60 M2	ÁREA:	199 M2	ÁREA:	849.69 M2	ÁREA:	591.47 M2	ÁREA:	480 M2	
PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
HUMEDAD					60	7					
EFLORESCENCIA					40	5	69	12			
OXIDACIÓN											
CORROSIÓN	3	5			2	0.24					
EROSIÓN									31	6	
FISURAS											
DESGASTE											
DESPRENDIMIENTO	3	5			19	2					
GRIETAS	2	3									
ELEMENTOS	VENTANAS		PUERTAS		VEREDAS		PISOS		GRADAS		
	ÁREA:	43 UND	ÁREA:	21 UND	ÁREA:	402 M2	ÁREA:	2164 M2	ÁREA:	233 M2	
PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
HUMEDAD											
EFLORESCENCIA											
OXIDACIÓN	32	74	17	81							
CORROSIÓN											
EROSIÓN											
FISURAS											
DESGASTE							74	3			
DESPRENDIMIENTO									233	100	
GRIETAS					31	8	208	10			

Fuente: Elaboración propia

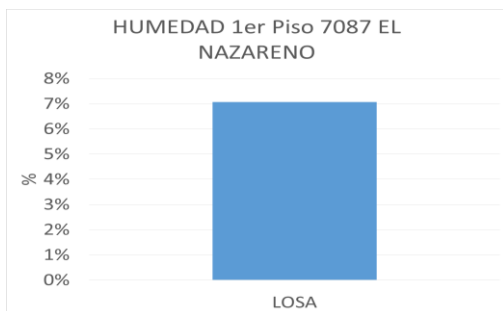


Figura 5. Porcentaje de humedad. Fuente: Elaboración propia

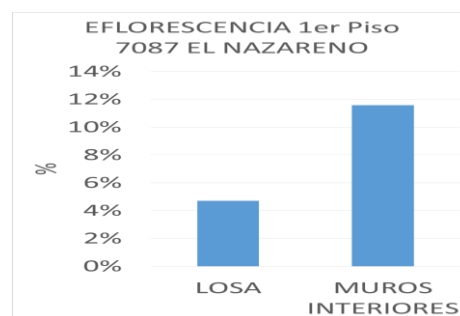


Figura 6. Porcentaje de Eflorescencia. Fuente: Elaboración propia

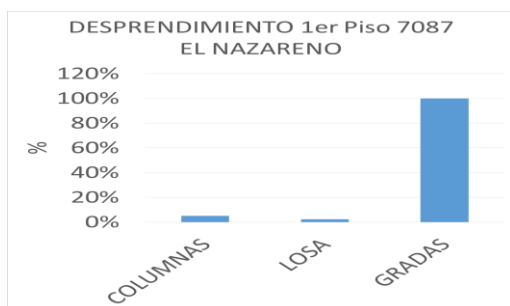


Figura 7. Porcentaje de desprendimiento. Fuente: elaboración propia

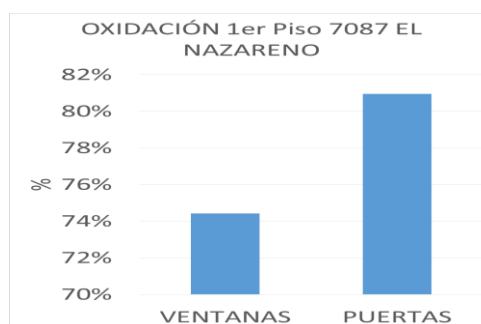


Figura 8. Porcentaje de oxidación. Fuente: Elaboración propia

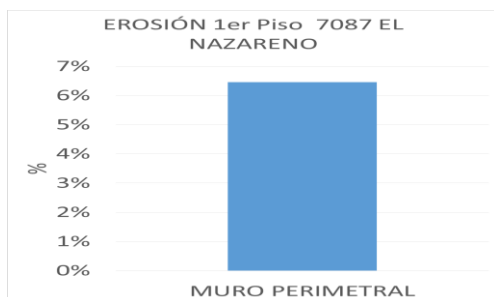


Figura 9. Porcentaje de Erosión. Fuente: Elaboración propia

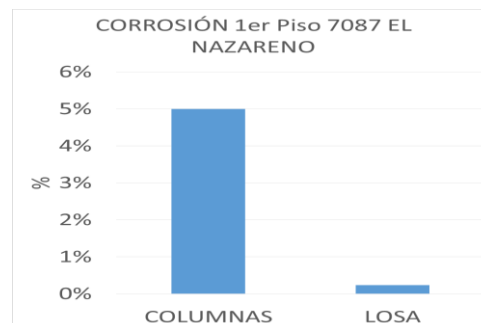


Figura 10. Porcentaje de corrosión. Fuente: Elaboración propia

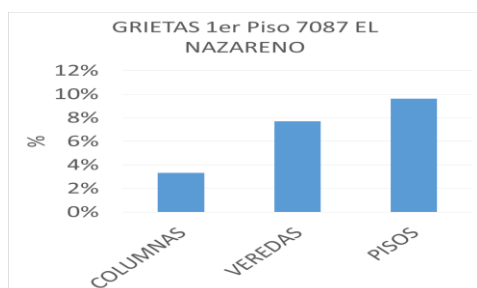


Figura 11. Porcentaje de grietas. Fuente: Elaboración propia



Figura 12. Porcentaje de desgaste. Fuente: Elaboración propia

Figura 5 - 12: Porcentajes de daños patológicos 1er piso en el colegio nacional 7087 El Nazareno

Resumen de daños patológicos del 1er Piso en el colegio 7087 El Nazareno

Tabla 9. *Resumen de daños patológicos en el 1er piso del colegio nacional 7087 El Nazareno*

Cuadro de resumen porcentajes patológicos del 1er piso del Colegio 7087 El Nazareno	
Daño patológico	Cantidad en porcentaje donde del daño patológico por elemento
Humedad	7% en losa.
Eflorescencia	5% en losa, 12% en muros interiores.
Oxidación	74% en ventanas, 81% en puertas.
Corrosión	5% en columnas, 0.24% en losas.
Erosión	6% en muro perimetral.
Desgaste	3% en piso
Desprendimientos	5% en columnas, 2% en losas, 100% en gradas.
Grietas	3% en columnas, 8% en veredas, 10% en pisos.

Fuente: Elaboración propia



Figura 13. Gráficos de grieta en vereda. Fuente: Elaboración propia

Porcentajes de daños patológicos 2do piso del colegio nacional 7087 El Nazareno.

Tabla 10. Porcentaje de daños patológicos en el 2do piso del colegio nacional 7087 El Nazareno

FICHA DE INSPECCIÓN													
2do piso		TÍTULOS: EVALUACIONES PATOLÓGICAS DE LA CONSTRUCCIÓN Y TRATAMIENTOS TÉCNICOS EN LOS COLEGIOS NACIONALES DEL SECTOR PAMPLONA ALTA DEL DISTRITO SAN JUAN DE MIRAFLORES, LIMA 2017											
MUESTRA													
LUGAR DE EVALUACIÓN: 2DO PISO DEL COLEGIO 7087 EL NAZARENO													
AUTOR: YSAC ALEXANDER OLIVARES CHAVEZ										1 HUMEDAD			
ASESOR: Mg. FELIMÓN DOMINGO CÓRDOVA SALCEDO										2 EFLORESCENCIA			
										3 OXIDACIÓN			
										4 CORROSIÓN			
										5 EROSIÓN			
										6 FISURAS			
										7 DESGASTE			
										8 DESPRENDIMIENTO			
										9 GRIETAS			
ELEMENTOS	COLUMNA		VIGAS		LOSA		MUROS INTERIORES		VENTANAS		PUERTAS		
	ÁREA:	56 M2	ÁREA:	180 M2	ÁREA:	663.83 M2	ÁREA:	420.09 M2	ÁREA:	31 M2	ÁREA:	13 M2	
PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
EFLORESCENCIA					15	2	10	2					
OXIDACIÓN									23	74	9	69	
CORROSIÓN	1	2											
DESPRENDIMIENTO	1	2											
GRIETAS					4	1							

Fuente: Elaboración propia

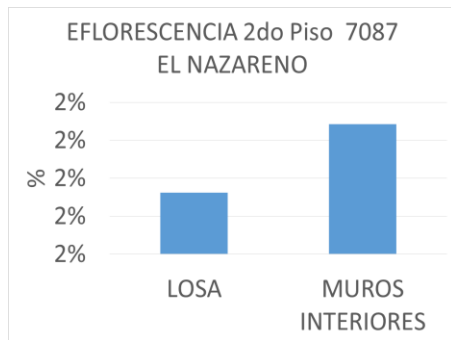


Figura 14. Porcentaje de Eflorescencia. Fuente: Elaboración propia

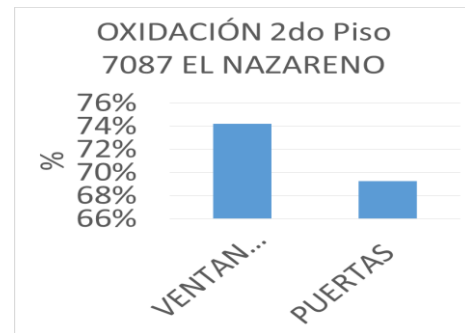


Figura 15. Porcentaje de oxidación. Fuente: Elaboración propia

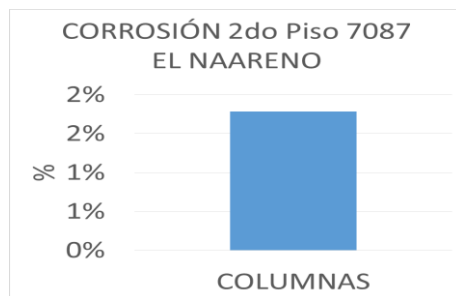


Figura 16. Porcentaje de corrosión. Fuente: Elaboración propia

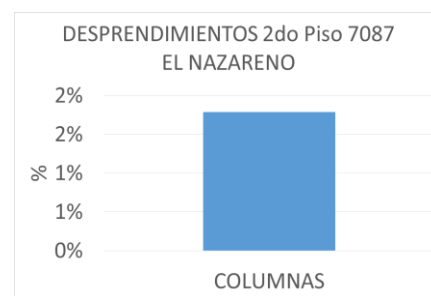


Figura 17. Porcentaje de desprendimiento. Fuente: Elaboración propia



Figura 18: Porcentaje de grietas. Fuente: Elaboración propia

Figura 14 - 18: Porcentajes de daños patológicos 2do piso en el colegio nacional 7087 El Nazareno.

Resumen de daños patológicos del 2do Piso en el colegio 7087 El nazareno.

Tabla 11. *Resumen de daños patológicos en el 2do piso del colegio nacional 7087 El Nazareno*

Cuadro de resumen porcentajes patológicos del 2do piso del colegio 7087 El Nazareno	
Daño patológico	Cantidad en porcentaje donde del daño patológico por elemento
Eflorescencia	2% en losa, 1% en muros interiores.
Oxidación	74% en ventanas, 69% en puertas.
Corrosión	2% en columnas.
Desprendimiento	2% en columnas.
Grietas	3% en columnas, 1% en losa.

Fuente: Elaboración propia



Figura 19. Grieta en piso de aula. *Fuente:* Elaboración propia

Porcentajes de daños patológicos 3er piso del colegio nacional 7087 El Nazareno.

Tabla 12. Porcentaje de daños patológicos en el 3er piso del colegio nacional 7087 El Nazareno

FICHA DE INSPECCIÓN												
3er piso		TÍTULOS: EVALUACIONES PATOLÓGICAS DE LA CONSTRUCCIÓN Y TRATAMIENTOS TÉCNICOS EN LOS COLEGIOS NACIONALES DEL SECTOR PAMPLONA ALTA DEL DISTRITO SAN JUAN DE MIRAFLORES, LIMA 2017										
MUESTRA												
LUGAR DE EVALUACIÓN: 3ER PISO DEL COLEGIO 7087 EL NAZARENO												
AUTOR: YSAC ALEXANDER OLIVARES CHAVEZ										1 HUMEDAD		
ASESOR: Mg. FELIMÓN DOMINGO CÓRDOVA SALCEDO										2 EFLORESCENCIA		
										3 OXIDACIÓN		
										4 CORROSIÓN		
										5 EROSIÓN		
										6 FISURAS		
										7 DESGASTE		
										8 DESPRENDIMIENTO		
										9 GRIETAS		
ELEMENTOS	COLUMNA		VIGAS		LOSA		MUROS INTERIORES		VENTANAS		PUERTAS	
	ÁREA:	40.6 M2	ÁREA:	70.97 M2	ÁREA:	363.09 M2	ÁREA:	190.72 M2	ÁREA:	15 M2	ÁREA:	5 M2
PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
HUMEDAD												
EFLORESCENCIA												
OXIDACIÓN									15	100	5	100
CORROSIÓN												
FISURAS												
DESPRENDIMIENTO												
GRIETAS												

Fuente: Elaboración propia

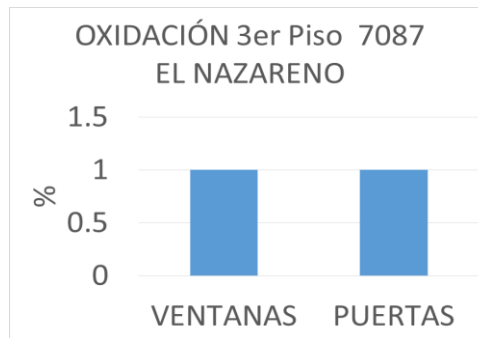


Figura 20: Porcentajes de daños patológicos 3er piso en el colegio nacional 7087 El Nazareno .*Fuente:* Elaboración propia

Resumen de daños patológicos del 3er Piso en el colegio 7087 El Nazareno.

Tabla 13. *Resumen de daños patológicos en el 3er piso del colegio nacional 7087 El Nazareno*

Cuadro de resumen porcentajes patológicos del 3er piso del colegio 7087 El Nazareno	
Daño patológico	Cantidad en porcentaje donde del daño patológico por elemento
Oxidación	100% en ventanas, 100% en puertas.

Fuente: Elaboración propia

2.7.3 Determinación de los problemas patológicos

2.7.3.1 Ensayos realizados que nos sirven para determinar los problemas patológicos.

Para poder hacer un análisis a profundidad de lo que le está afectando a las estructuras

Los ensayos que se realizaron son:

- Ensayo de esclerometría.
- Ensayo para determinar la presencia de sales, cloruros sulfatos.
- Ensayo de la clasificación de suelos (SUCS).

2.7.3.2. Ensayo de Esclerometría.

Colegio nacional 7087 El Nazareno

Área de prueba.

Selección de la superficie de ensayo: En este caso seleccionamos un elemento estructural que fue una columna el cual puede estar con tarrajeo o sin ella, en caso esté tarrajada se procederá a retirarla en los puntos a realizar la esclerometría. Se elegirá tres puntos en la columna, una en la parte superior, en la parte central y en la parte inferior para realizar el ensayo de la esclerometría.

Preparación de la superficie de ensayo: En este caso el área que se ensayó fue aproximadamente de (6 pulgadas) de diámetro. La superficie lo dejamos de una textura suave, se pulió con una piedra abrasiva para que puedan quedar lisas.

Procedimiento.

Al tener seleccionado el elemento estructural se procedió a realizar la prueba de esclerometría, se sostuvo firmemente el esclerómetro de forma perpendicular a la superficie que se ensayó. El instrumento se fue empujando de manera gradual hacia la superficie que se ensayó, después del impacto se mantuvo presionado el esclerómetro y se oprime el botón que se encuentra al costado del esclerómetro para trabar el embolo en la posición que se encuentra, se procedió a leer el número de rebote y se registró, se aproxima los datos siempre al entero. Se tomaron 10 ensayos por cada área de lectura, el área de ensayo se separó por 1 pulgada.



Figura 21: Ensayo del esclerómetro a una columna estructural. *Fuente:* Elaboración propia



Figura 22: Ensayo del esclerómetro a una columna estructural. *Fuente:* Elaboración propia

Objetivo del ensayo de esclerometría.

El objetivo de este ensayo fue la de verificar la uniformidad y estimar la resistencia del concreto de la columna estructural del colegio, mediante el impacto que ejerce el martillo de rebote al concreto de la columna, de esta manera obtuvimos datos.

Conclusiones del ensayo de esclerometría.

- La esclerometría ayudó a verificar la uniformidad del concreto de la estructura analizada el cual nos determinó la uniformidad del vaciado de concreto.
- Con este ensayo se pudo estimar la resistencia que tiene el elemento estructural en el momento actual.
- Con este ensayo de la esclerometría no se necesitó sacar muestras de concreto de diamantina para poder analizarlos en un laboratorio ya que es considerado como un ensayo no destructivo.

2.7.3.3. Ensayo para determinar la presencia de sales, cloruros y sulfatos en el colegio nacional 7087 El Nazareno.

Según el reglamento nacional de edificaciones RNE (Norma E.060 Concreto armado).

*Cuando se utilizan la tabla (Requisitos para concreto expuesto a soluciones de sulfatos) y (Requisitos para condiciones especiales de exposición) simultáneamente se debe utilizar la menor relación máxima agua-material cementante aplicable y el mayor $f'c$ mínimo.

**Se considera el caso del agua de mar como exposición moderada.

***Puzolana que se ha comprobado por medio de ensayos o por experiencia que mejora la resistencia a sulfatos cuando se usa en concretos que contienen cemento tipo V (2016, p. 434).

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones RNE (Norma E.060 Concreto armado).

Este ensayo de sales, cloruros y sulfatos que se realizó en el colegio nacional 7087 El Nazareno nos determina la exposición que tiene el concreto al suelo con altos contenidos de sulfatos, este ensayo se realizó en el “Laboratorio N° 2 de mecánica de suelos) de la universidad nacional de ingeniería, mediante una muestra de material perteneciente al suelo donde se ha construido la edificación.

Objetivo del ensayo de sales, cloruros y sulfatos.

El objetivo que se logró en este ensayo fue la de determinar la cantidad de sales, cloruros y sulfatos al que está expuesto el concreto en el colegio 7087 El Nazareno.

Conclusiones del ensayo de sales, cloruros y sulfatos.

- Mediante los resultados de este ensayo se pudo determinar los porcentajes y partes por millón de cada solución química a la que está expuesto el concreto de la obra.
- Con estos ensayos llegamos a la conclusión que el tipo de cemento que se debió usar para el concreto de esta obra es el cemento tipo V.

2.7.3.4. Ensayo de clasificación de suelos (SUCS) en el colegio nacional 7087 El Nazareno.

Procedimiento:

Para proceder con el ensayo de clasificación SUCS, se tiene que extraer el material de muestra de una calicata en el punto necesario a poder analizar, luego

procedimos a cuartear el material para poder seleccionar una parte homogénea de ella y poder hacer el ensayo de tamizado mediante los tamices, con esto determinamos el tamaño de las partículas y así hallamos el tipo de suelo que estamos estudiando.

Extracción de muestra:



Figura 23. Se procedió a tomar la muestra mediante la excavación de una calicata.
Fuente: Elaboración propia



Figura 24. Se cuarteo el material para obtener muestras totalmente homogéneas. Fuente: Elaboración propia

Ensayo de humedad:



Figura 25. Cuarteo de la muestra. Fuente: Elaboración propia



Figura 26. Se pesó el recipiente para hallar el contenido de humedad. Fuente: Elaboración propia



Figura 27. Se puso a secar la muestra con el uso del horno a un tiempo de 24 horas con una temperatura de $110^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$. Fuente: Elaboración propia



Figura 28. Se pesa en seco. Fuente: Elaboración propia

*Se aplica la fórmula de humedad.

$$\% \text{ Humedad} = \frac{P \text{ Húmedo} - P \text{ Seco}}{P \text{ Seco}} \times 100$$

Análisis granulométrico.



Figura 29. Se divide la grava con la malla N°4. Fuente: Elaboración propia



Figura 30. Ordenando el juego de tamiz de acuerdo al formato. Fuente: Elaboración propia



Figura 31. Se pasan las muestras por los tamices y se pesan cada una de ellas. Fuente: Elaboración propia

Figura 27 – 31. Ensayo de análisis granulométrico en el colegio nacional 7087 El Nazareno. Fuente:

Objetivo del ensayo de clasificación (SUCS).

El objetivo que se cumplió en este ensayo fue la de determinar el tipo de suelo donde fue construido el colegio nacional 7087 El Nazareno, y así llegamos a saber la composición del suelo y el tratamiento que se debe seguir para su reparación.

Conclusiones del ensayo de clasificación (SUCS).


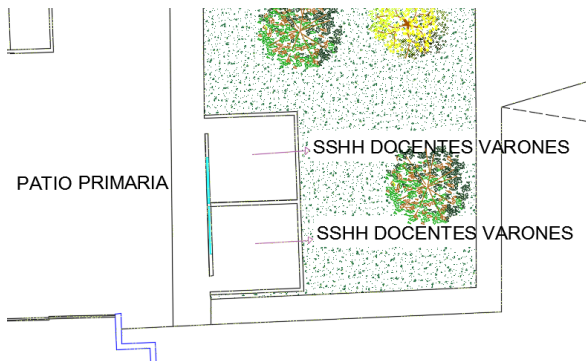
- Mediante los resultados de este ensayo se determinamos la composición y el tipo de suelo que analizamos.
- Con este ensayo le daremos un mejor tratamiento al suelo al reparar pisos y veredas.
- Con este ensayo sabemos cómo tratar al suelo en caso de reparación.

TIPO DE SUELO	PREFIJO	SUBGRUPO	SUFIJO
Grava	G	Bien gradado	W
Arena	S	Pobremente gradado	P
Limo	M	Limoso	M
Arcilla	C	Arcilloso	C
Orgánico	O	De alta plasticidad	L
Turba	Pt	De baja plasticidad	H

Figura32. Clasificación de acuerdo al tipo de suelo .Fuente: biblioteca digital. univalle. edu.co/bitstream/ 10893/ 7832/1/CB-0478826. pdf


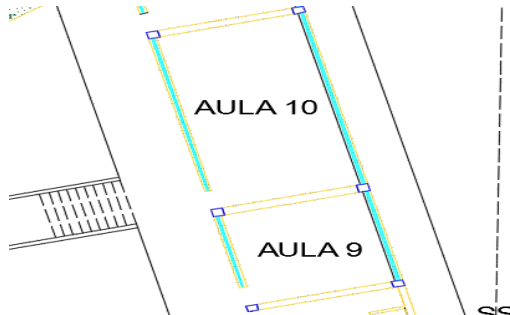
2.7.4. Fichas de tratamiento técnicos para daños patológicos.

Tabla 14. *Tratamiento de humedad en techo*

Ficha Técnica Nro. 1	
Tratamiento: Presencia de humedad (Hongos y moho) en techos de SSHH	
Uso original: Colegio nacional.	
Daño:	Lugar:
	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Presencia de Humedad (Hongos y Moho) en techos de SSHH Origen: <ul style="list-style-type: none"> • Humedad por condensación superficial. • Evaporación de agua que se produce en el SSHH. • Acabados superficiales de elevada porosidad con gran capacidad de absorción del vapor de agua. Predicción: <ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la presencia de hongos en los techos y desprendimiento de la pintura. • Enfermedades respiratorias y alergia a los alumnos del centro educativo Procedimiento de solución: <ul style="list-style-type: none"> • Lijaremos suavemente la superficie hasta obtener una superficie limpia y firme con una lija de pared Nro. 100. • La superficie del techo deberá estar perfectamente limpia, totalmente libre de pinturas, grasa, aceites, empastado, hongos, eflorescencia salinas y polvos. • Para el tratamiento es recomendable usar aditivos, en este caso usaremos Igol Sellamuro, (Es un revestimiento impermeabilizante de forma pasta color blanco invierno de alto contenido de sólidos, en base a resina sintética). • Homogenizar el producto antes de aplicar, aplicaremos 2 manos con brocha. <ul style="list-style-type: none"> ✓ La primera capa se debe aplicar de forma circular de tal modo que cubra todas las imperfecciones y los poros de las superficies. ✓ Después de que la primera mano haya secado de 1 a 2 horas se aplica la segunda mano con rodillo de manera tradicional. ✓ Como mínimo dejar secar 12 horas a Igol Sellamuro para poder empastar y luego pintar el techo. 	
Sugerencia:	
Colegio nacional: 7087 El Nazareno.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15: Tratamiento para la eflorescencia

Ficha Técnica Nro. 2	
Tratamiento: Desprendimiento de pintura y presencia de eflorescencia salina o salitre.	
Uso original: Colegio nacional.	
Daño:	Lugar:
	
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desprendimiento de pintura y presencia de eflorescencia salina o salitre. <p>Origen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No le dieron mantenimiento. • Muro en contacto con la humedad de lluvia, cimiento en contacto con alto contenido de sulfatos. • Eflorescencia por condensación Higroscópica. <p>Predicción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mayor desprendimiento de la pintura. • Aumento de eflorescencia en el muro. <p>Procedimiento de solución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limpiaremos la superficie en seco retirando con una espátula o una escobilla toda formación de salitre y la pintura desprendida hasta poder llegar a la pared o tarrajeo, siempre se aconseja limpiar hasta 50cm más allá del área dañada o afectada. • Lijar la superficie del tarrajeo con una lija de pared y pasar una escobilla de cerdas de plástico para quitar el polvo de la superficie. • Procederemos a lavar la superficie con CHEMA CLEAN MULTIUSO (Es un limpiador multiuso a base de ácidos que remueve grasa, polvos, hongos y todo tipo de suciedad que se forman cerámicos, pisos y superficies porosas, no emana olores tóxicos, es muy útil para superficies con salitre, se diluye en agua), será diluido 1 a 1 en agua para su aplicación. • Luego procederemos a enjuagar con abundante agua limpia y dejaremos secar por 48 horas como mínimo. • Para este tratamiento se recomienda usar aditivos, en este caso usaremos un impermeabilizante antisalitre CHEMA TOP ANTISALITRE TIPO PINTURA (Que es un recubrimiento líquido al solvente formulado a base de polímeros acrílicos de alta resistencia a la humedad y al salitre, se usa como fondo para proteger superficies con problemas de salitre y humedad, la película que se forma es muy resistente e impermeable el cual evita un posterior deterioro de la superficie y desprendimiento de la pintura). <ul style="list-style-type: none"> ✓ La superficie deberá estar completamente seca antes de aplicar el producto. ✓ Homogenizar antes de aplicar el aditivo. ✓ Aplicar una mano sin diluir CHEMA TOP ANTISALITRE TIPO PINTURA con brocha o rodillo y dejar secar por 2 horas. Luego aplicar una segunda mano, dejar secar por 2 a 3 horas. ✓ Pintar la superficie tratada con látex o esmalte cuando la superficie esté completamente seca. <p>Sugerencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se realizó un análisis Físico-Químico el cual determinó que el suelo contiene un alto contenido de sulfatos, es por esto que se debió usar cemento Tipo V + Puzolana para los cimientos, sobrecimientos y asentado de muro en este centro educativo. • Los requisitos para concretos expuestos a soluciones que contienen sulfatos, se determinó mediante: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reglamento Nacional de Edificaciones: Norma E.060 (Tabla 4.4). 	
Colegio nacional: 7087 El Nazareno.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Tratamiento para el óxido en ventanas.

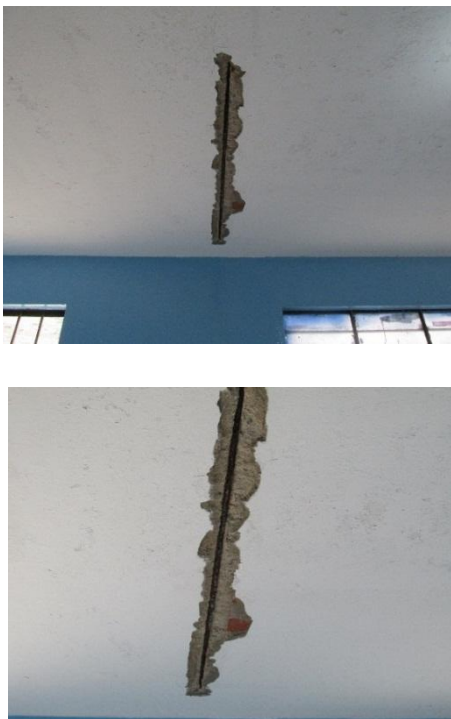
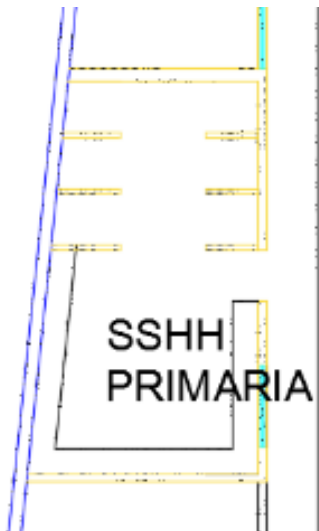
Ficha Técnica Nro. 3	
Tratamiento: Óxido y pérdida de material en la superficie de ventana metálica.	
Uso original: Colegio nacional.	
Daño:	Lugar:
	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Óxido y pérdida de material en la superficie del metal. 	
Origen: <ul style="list-style-type: none"> • Por falta de mantenimiento. • Es un proceso químico por el cual la superficie de un metal reacciona con el oxígeno. • Contacto con el sol, la lluvia, el polvo, el viento y el frío. 	
Predicción: <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida mayor por la oxidación del área del acero de ventana. • Estéticamente no se ve bien. 	
Procedimiento de solución: <ul style="list-style-type: none"> • Primero se debe identificar que la superficie realmente este dañada con presencia de óxido, se notará el daño cuando el polvillo es de color marrón y se desprende conjuntamente con la pintura. • Para poder remover el óxido aplicaremos un aditivo REMOVEDOR DE OXIDO que es un producto líquido incoloro a base de ácidos y tensoactivos ideales para remover las partes oxidadas de elementos metálicos <ul style="list-style-type: none"> ✓ Diluir el producto con 4 partes de agua en un recipiente que sea de plástico. ✓ Aplicar con una brocha sobre el fierro o metal oxidado. ✓ Remover o limpiar las partes oxidadas con un trapo o una lija húmeda. ✓ Cuando ya no haya presencia de óxido se limpiará con un paño húmedo o lavar con abundante agua. ✓ Dejar secar. • Aplicar CHEMS BASE ZINCROMATO (Es una pintura base anticorrosiva elaborada con resinas sintéticas y pigmentos inhibidores de la corrosión). <ul style="list-style-type: none"> ✓ La superficie debe encontrarse sin polvo, óxido, grasa y otro material extraño ✓ Mezclar bien el producto CHEMS BASE ZINCROMATO antes de usar ✓ Diluir el producto 2 volúmenes del CHEMS BASE ZINCROMATO con 1 de thinner estándar para aplicar con una pistola. ✓ Aplicar el producto 3 volúmenes del CHEMS BASE ZINCROMATO con 1 de thinner estándar con una brocha o rodillo. • Aplicar el esmalte sintético del color deseado. 	
Sugerencia: <ul style="list-style-type: none"> • Se le debe dar un tratamiento adecuado cada 12 o 18 meses, según la zona de ubicación. • Mientras la zona sea más húmeda hay que tomarle mayor atención. 	
Colegio nacional: 7087 El Nazareno.	
Fuente: Elaboración propia	

Tabla 17. Tratamiento para el óxido en rejas de puertas.

Ficha Técnica Nro. 4	
Tratamiento: Óxido y pérdida de material en la superficie de puerta metálica.	
Uso original: Colegio nacional.	
Daño:	Lugar:
	
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Óxido y pérdida de material en la superficie del metal. <p>Origen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por falta de mantenimiento. • Es un proceso químico por el cual la superficie de un metal reacciona con el oxígeno. • Contacto con el sol, la lluvia, el polvo, el viento y el frío. <p>Predicción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida mayor por la oxidación del área del acero de ventana. • Estéticamente no se ve bien. <p>Procedimiento de solución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primero se debe identificar que la superficie realmente este dañada con presencia de óxido, se notará el daño cuando el polvillo es de color marrón y se desprende conjuntamente con la pintura. • Para poder remover el óxido aplicaremos un aditivo REMOVEDOR DE OXIDO que es un producto líquido incoloro a base de ácidos y tensoactivos ideales para remover las partes oxidadas de elementos metálicos <ul style="list-style-type: none"> ✓ Diluir el producto con 4 partes de agua en un recipiente que sea de plástico. ✓ Aplicar con una brocha sobre el fierro o metal oxidado. ✓ Remover o limpiar las partes oxidadas con un trapo o una lija húmeda. ✓ Cuando ya no haya presencia de óxido se limpiará con un paño húmedo o lavar con abundante agua. ✓ Dejar secar. • Aplicar CHEMS BASE ZINCROMATO (Es una pintura base anticorrosiva elaborada con resinas sintéticas y pigmentos inhibidores de la corrosión). <ul style="list-style-type: none"> ✓ La superficie debe encontrarse sin polvo, óxido, grasa y otro material extraño ✓ Mezclar bien el producto CHEMS BASE ZINCROMATO antes de usar ✓ Diluir el producto 2 volúmenes del CHEMS BASE ZINCROMATO con 1 de thinner estándar para aplicar con una pistola. ✓ Aplicar el producto 3 volúmenes del CHEMS BASE ZINCROMATO con 1 de thinner estándar con una brocha o rodillo. • Aplicar el esmalte sintético del color deseado. 	
<p>Sugerencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se le debe dar un tratamiento adecuado cada 12 o 18 meses, según la zona de ubicación. • Mientras la zona sea más húmeda hay que tomarle mayor atención. 	
Colegio nacional: 7087 El Nazareno.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. *Tratamiento corrosión de acero y desprendimiento de concreto en vigueta.*

Ficha Técnica Nro. 5	
Tratamiento: Corrosión de acero y desprendimiento de concreto en vigueta.	
Uso original: Colegio nacional.	
Daño:	Lugar:
	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Corrosión en el acero positivo de vigueta en techo del SSHH. • Desprendimiento del concreto en vigueta de techo del SSHH. Origen: <ul style="list-style-type: none"> • Corrosión por oxidación • Corrosión por aireación diferencial. • Desprendimiento del concreto por la formación de óxido que genera la pérdida de adherencia entre el acero y el concreto. Predicción: <ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la capacidad resistente del acero como resultado de la sección transversal. • Mayor deterioro del concreto. • Posible colapso de la estructura. Procedimiento de solución: <ul style="list-style-type: none"> • Limpieza profunda del elemento, no permitir la permanencia de restos de óxido en el acero, se puede limpiar mediante: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Un buen cepillado (Cepillo de acero). ✓ Chorreado (Consiste en una proyección de arena silíceo, viruta de acero o granalla de polvo). ✓ Decapado químico (Inhibidor de la corrosión que tiene la propiedad de descomponer el óxido metálico mediante su aplicación). • En este caso usaremos el decapado químico, usaremos REMOVEDOR DE ÓXIDO “Z” (Es un producto elaborado a base de tensoactivos y ácidos orgánicos eficaces contra la grasa y el óxido de las superficies metálicas). <ul style="list-style-type: none"> ✓ Es de consistencia líquida. ✓ Diluir REMOVEDOR DE ÓXIDO “Z” 1 volumen y 2 volúmenes de agua. ✓ Rociar el removedor de óxido durante 10 a 15 minutos y luego frotar con un paño húmedo con el mismo producto para que la superficie quede completamente limpia. ✓ Dejar secar totalmente. 	

- Se aplicará un epóxico **“Z” PRIMER** es un anticorrosivo que cura formando una película dura y lisa con una excelente resistencia a la corrosión debajo del recubrimiento, recomendado para la protección del acero estructural.
 - ✓ Mezclar las partes A y B de **“Z” PRIMER**.
 - ✓ Diluir con 25% en volumen con **THINNER Z N° 15**.
 - ✓ Es recomendable aplicar dos capas de **“Z” PRIMER** para obtener un espesor recomendado de película seca.
- Limpiar bien la superficie donde se desprendió el concreto.
- Aplicar **“Z” POX O UNIVERSAL** (Es un adhesivo epóxico, se presenta en dos componentes. La resina (A) y el endurecedor (B), al mezclarse se torna de un color gris claro, se usa para reparaciones de estructuras, para pegar el concreto antiguo con el concreto nuevo).
 - ✓ Se mezcla los dos componentes 3A – 1B, Siempre se agrega la parte B sobre la parte A, se deberá dejar reposar por 10’ y luego aplicarlo con una brocha a la parte donde se unirá el nuevo concreto.
- Aplicar un mortero de alta resistencia **“Z” GROUT** (Es un aditivo listo para usar de color gris cemento de alta resistente a la compresión y la abrasión o desgaste del concreto)
 - ✓ Mezclar el mortero **“Z” GROUT** con agua.
 - Plástica 3.6 – 4.8 litros de agua x 30kg de **“Z” GROUT**
 - Plástica 135ML a 180ML de agua x 1kg de **“Z” GROUT**
 - ✓ Aplicar con una frotacho y badilejo el mortero de alta resistencia al lugar requerido.
 - Resistencia a la compresión 24 horas 160kg/cm², 3 días 470kg/cm², 28 días 680kg/cm².
- Proceder con el tarrajeo.
- Dejar secar por 1 – 2 semanas para poder pintar el techo.

Sugerencia:

- Reglamento Nacional de Edificaciones
Norma E.060
 - Reglamento Nacional de Edificaciones
Norma E.070
-


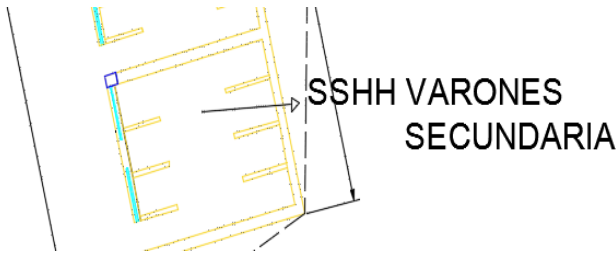
Colegio nacional: 7087 El Nazareno.

Fuente: Elaboración propia



Figura 33: Acero expuesto en viga. *Fuente:* Elaboración propia

Tabla 19. Tratamiento corrosión de acero y desprendimiento de concreto en viga.

Ficha Técnica Nro. 6	
Tratamiento: Corrosión del acero y desprendimiento del concreto.	
Uso original: Colegio nacional.	
Daño:	Lugar:
	
Descripción <ul style="list-style-type: none"> • Corrosión del acero y desprendimiento del concreto. Origen: <ul style="list-style-type: none"> • Concreto de baja resistencia por ende permeable • Concreto con agregados alto en sales cloruros y sulfatos • Al corroerse el acero aumenta el volumen hasta en un 10% y comienza a destruir el concreto desde adentro. • Muro en contacto con la humedad de lluvia, cimiento en contacto con alto contenido de sulfatos. Predicción: <ul style="list-style-type: none"> • Aumento de eflorescencia en el techo. • Reducción de la capacidad resistente del acero como resultado de la sección transversal. • Mayor deterioro del concreto. • Posible colapso de la estructura. Procedimiento de solución: <ul style="list-style-type: none"> • Liberar toda el área dañada (picado del concreto hasta encontrar partes macizas). • Quitar toda parte oxidada del acero y recubrir. <ul style="list-style-type: none"> ✓ • Si el acero está demasiado dañado se tendrá que re emplazar por otro. • Limpieza profunda del elemento, no permitir la permanencia de restos de óxido en el acero, se puede limpiar mediante: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Un buen cepillado (Cepillo de acero). ✓ Chorreado (Consiste en una proyección de arena silícea, viruta de acero o granalla de polvo). ✓ Decapado químico (Inhibidor de la corrosión que tiene la propiedad de descomponer el óxido metálico mediante su aplicación). • En este caso usaremos el decapado químico, usaremos REMOVEDOR DE ÓXIDO “Z” (Es un producto elaborado a base de tensoactivos y ácidos orgánicos eficaces contra la grasa y el óxido de las superficies metálicas). <ul style="list-style-type: none"> ✓ Es de consistencia líquida. ✓ Diluir REMOVEDOR DE OXIDO “Z” 1 volumen y 2 volúmenes de agua. ✓ Rociar el removedor de óxido durante 10 a 15 minutos y luego frotar con un paño húmedo con el mismo producto para que la superficie quede completamente limpia. ✓ Dejar secar totalmente. • Se aplicará un epóxico “Z” PRIMER es un anticorrosivo que cura formando una película dura y lisa con una excelente resistencia a la corrosión debajo del recubrimiento, recomendado para la protección del acero estructural. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mezclar las partes A y B de “Z” PRIMER. ✓ Diluir con 25%% en volumen con THINNER Z N° 15. ✓ Es recomendable aplicar dos capas de “Z” PRIMER para obtener un espesor recomendado de película seca. • Para el recubrimiento del concreto se usara primero un epóxido que unirá concreto nuevo con antiguo Sikadur32 esto evitara que se formen juntas frías y recubrirá el acero. 	

- ✓ **Sikadur32** es un producto bi componente de base de resinas epóxicas seleccionadas, libre de solventes.
- Luego de la aplicación del producto se encofrará y se revestirá con un mortero de reparación de alta resistencia **Sika grout 212**.
 - ✓ **Sika grout 212** es una mezcla cementicia de alta resistencia con áridos especiales de granulometría controlada, aditivos de avanzada tecnología exentos de cloruros y componentes metálicos.
- Proceder al tarrajeo.
- Dejar secar el tarrajeo por 2 semanas y proceder al pintado.

Sugerencia:

- Para este tipo de concretos se recomienda usar cemento resistente a los sulfatos y si es necesario utilizar aditivos impermeabilizantes reductores de agua Reglamento Nacional de Edificaciones Norma E.060
- Reglamento Nacional de Edificaciones Norma E.070


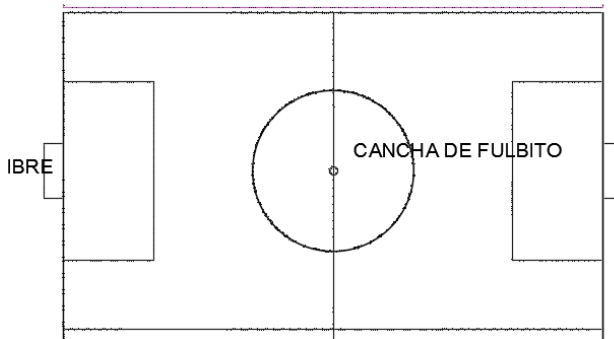
Colegio nacional: 7087 El Nazareno.

Fuente: Elaboración propia




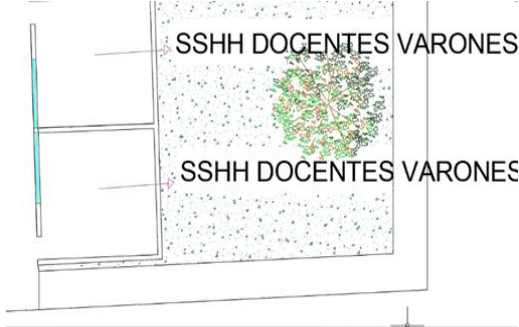
Figura 34: Acero expuesto en viga de puerta *Fuente:* Elaboración propia

Tabla 20. Tratamiento para desgaste de pisos.

Ficha Técnica Nro. 7	
Tratamiento: Desgaste de pisos.	
Uso original: Colegio nacional.	
Daño:	Lugar:
	
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desgaste de pisos. <p>Origen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concreto no resistente a la abrasión • Suelo con no muy buena compactación. <p>Predicción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desgaste mayor de piso por ende sería un piso inservible para el uso deportivo y recreativo. <p>Procedimiento de solución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Retirar todas las partes dañadas con moladora y disco de copa creando una profundidad de hasta un mínimo de 5 mm. • Limpieza de todas las partes sueltas en el concreto que puedan impedir la normal adherencia del producto. • Recubrir con un puente de adherencia que unirá concreto nuevo con concreto antiguo usando • Para el recubrimiento del concreto se usara primero un epóxico que unirá concreto nuevo con antiguo Sikadur32 esto evitara que se formen juntas frías y recubrirá el acero. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sikadur32 es un producto bi componente de base de resinas epóxicas seleccionadas, libre de solventes. • Recubrir con un Sika floor level 30 (Es un mortero autonivelante cementicio fluido, monocomponente con aditivos especiales y agregados inertes de granulometría controlada, de fraguado rápido para nivelar y alisar las superficies de concreto interiores y exteriores. Se puede usar como capa final para proporcionar protección mecánica o química. <ul style="list-style-type: none"> ✓ La superficie debe estar limpia y libre de contaminantes. ✓ Todos los materiales sueltos o mal adheridos deberán ser eliminados antes de aplicar. ✓ La superficie debe estar humedecida a saturación evitando su empozamiento. ✓ Mezclar el polvo seco con agua limpia. Se usarán 6 litros de agua por bolsa de producto (25kg). ✓ Agregar o aplicar la mezcla a la superficie preparada y extenderla hasta alcanzar el espesor requerido y nivelar ✓ Después de 2 horas ya se puede transitar sobre el piso. 	
<p>Sugerencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por ser en este caso no solo problema del concreto sino también de la compactación del suelo se recomienda el levantamiento de la losa para primero darle un mejor compactado al suelo. 	
Colegio nacional: 7087 El Nazareno.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Tratamiento para el desprendimiento del concreto y tarrajeo del techo.

Ficha Técnica Nro.8	
Tratamiento: Desprendimiento del concreto y tarrajeo en techo.	
Uso original: Colegio nacional.	
Daño:	Lugar:
	
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desprendimiento del concreto y tarrajeo en techo. <p>Origen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concreto de baja resistencia por ende permeable • Concreto con agregados alto en sales cloruros y sulfatos • Al corroerse el acero aumenta el volumen hasta en un 10% y comienza a destruir el concreto desde adentro. • Techo en contacto con la humedad de lluvia. <p>Predicción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • .Desprendimiento total del concreto superior de losa y exposición del acero. • Ingreso de humedad por los poros del concreto generando la corrosión del acero. <p>Procedimiento de solución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liberar toda el área dañada (picado del concreto hasta encontrar partes macizas). • Quitar toda parte oxidada del acero y recubrir. • Si el acero está demasiado dañado se tendrá que reemplazar por otro. • Sí el acero se puede reparar tendremos que remover el óxido, aplicaremos un aditivo REMOVEDOR DE OXIDO que es un producto líquido incoloro a base de ácidos y tensoactivos ideales para remover las partes oxidadas de elementos metálicos <ul style="list-style-type: none"> ✓ Diluir el producto con 4 partes de agua en un recipiente que sea de plástico. ✓ Aplicar con una brocha sobre el fierro o metal oxidado. ✓ Remover o limpiar las partes oxidadas con un trapo o una lija húmeda. ✓ Cuando ya no haya presencia de óxido se limpiará con un paño húmedo o lavar con abundante agua. ✓ Dejar secar. • Aplicar Sika Top – Armatec 108 (Recubrimiento protector, cementicio, modificado con resina acrílica, de dos componentes, con inhibidor de corrosión que impide la oxidación del acero de refuerzo) sobre el acero limpio y sin corrosión por medio de brocha o rodillo. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Después de 6 horas de aplicar la primera mano se puede aplicar la segunda mano. • Para el recubrimiento del concreto se usara primero un epóxico que unirá concreto nuevo con antiguo Sikadur32 esto evitara que se formen juntas frías y recubrirá el acero. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sikadur32 es un producto bi componente de base de resinas epóxicas seleccionadas, libre de solventes. • Luego de la aplicación del producto se encofrara y se revestirá con un mortero de reparación de alta resistencia Sika grout 212 <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sika grout 212 es una mezcla cementicia de alta resistencia con áridos especiales de granulometría controlada, aditivos de avanzada tecnología exentos de cloruros y componentes metálicos. 	
<p>Sugerencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para techos expuestos a los cambios agresivos del clima se debería utilizar un recubrimiento impermeabilizante. 	
Colegio Nacional: 7087 El Nazareno.	


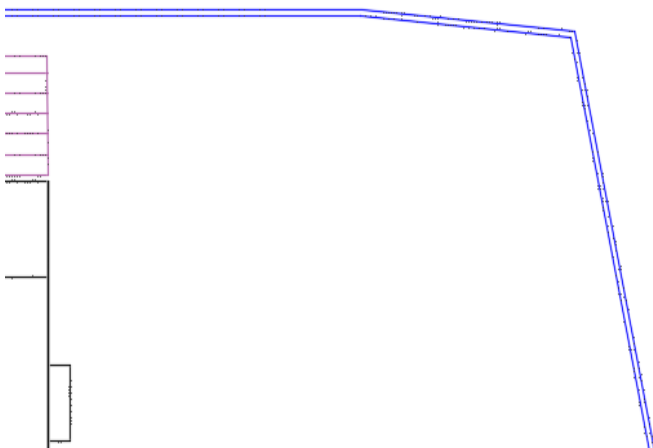
Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. Tratamiento para veredas destruidas por mala compactación.

Ficha Técnica Nro. 9	
Tratamiento: Grietas y desprendimiento de piso en veredas	
Uso original: Colegio nacional.	
Daño:	Lugar:
	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> Grietas y desprendimiento de piso en veredas. 	
Origen: <ul style="list-style-type: none"> Veredas sin junta de dilatación en toda su longitud. Suelo no bien tratado ni compactado al construir la vereda. 	
Predicción: <ul style="list-style-type: none"> Hundimiento mayor de vereda y fraccionamiento de ella. 	
Procedimiento de solución: <ul style="list-style-type: none"> Demolición de vereda Limpieza de escombros de concreto y terreno Corte manual hasta nivel de la subrasante. Conformación a nivel de subrasante para veredas (C/Plancha), grado de compactación no menor a 90% (Ensayo proctor modificado). Colocación de base granular de 0.10m vereda (C/Plancha), el porcentaje de compactación de acuerdo al Ensayo proctor modificado deberá ser 95% como promedio. Encofrar las veredas antes del vaciado. Usar concreto $f'c=175\text{kg/cm}^2$ que tendrá un acabado frotachado y bruñado. Crear juntas de contracción cada 4.00m de distancia en toda la longitud de la vereda y sellar con Sika flex 11fc. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sika flex 11fc es un sellante adhesivo tixotrópico mono componente de elasticidad permanente, este material de doble función a base de poliuretano tiene un curado acelerado por humedad como sellador elástico para juntas en general. 	
Sugerencia: <ul style="list-style-type: none"> Se ha determinado en rehacer la vereda por motivo de mala construcción. Se toma como normas: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Norma de densidad de campo ASTM D 1556 ✓ Instituto de la construcción y gerencia ICG 	
Colegio nacional: 7087 El Nazareno.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23. Tratamiento para erosión en muros de ladrillo.

Ficha Técnica Nro. 10	
Tratamiento: Erosión de ladrillos en muros perimetrales, erosión química.	
Uso original: Colegio nacional.	
Daño:	Lugar:
 	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> Erosión de ladrillos en muros perimetrales, erosión química. Origen: <ul style="list-style-type: none"> Ladrillos no adecuados para el tipo de climatización de la zona. Predicción: <ul style="list-style-type: none"> Factores intrínsecos del material, es decir su composición química Factores extrínsecos o ambientales naturales que son (viento, agua, sol, organismos vivos y contaminación de manera artificial). Procedimiento de solución: <ul style="list-style-type: none"> Retirar ladrillos dañados y reemplazarlos por ladrillos PIRAMIDE King Kong 18 huecos de arcilla que cuente con requisitos normados (propiedades físicas, propiedades mecánicas). Aplicar mortero relación 1:4 C:A para las juntas, usar cemento tipo V para altos contenidos de sulfatos. Una vez terminado de reparar el muro, debemos mantener limpio el muro para aplicar el aditivo. Aplicar Igol Sellamuro (es un revestimiento impermeabilizante en forma de pasta color blanco que tiene contenido de sólidos, está hecha a base de resinas sintéticas). <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aplicar dos manos de Igol Sellamuro, la primera mano de manera circular. ✓ Dejar secar por 2 horas dependiendo de la temperatura del ambiente para luego darle la segunda capa con brocha. ✓ Después de 12 horas de secado se puede proceder a pintar. 	
Sugerencia: <ul style="list-style-type: none"> Ladrillos bajo norme: <ul style="list-style-type: none"> ✓ NTP. 399.613 ✓ NTP. 331.017 ✓ RNE. 070 	
Colegio nacional: 7087 El Nazareno	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24. Tratamiento para erosión en muros de ladrillo.

Ficha Técnica Nro. 11

Tratamiento: Desprendimiento del piso de concreto e= 10cm y tarrajeo en gradass deportivas.

Uso original: Colegio nacional.

Daño:

Lugar:



Descripción:

- Desprendimiento del piso de concreto e=10cm y tarrajeo en gradass deportivas.

Origen:

- Piso de concreto de baja resistencia por ende permeable.
- Piso de concreto con agregados alto en sales, cloruros y sulfatos.
- Gradass en contacto con la humedad de lluvia.

Predicción:

- Desprendimiento total del piso de concreto de las gradass de concreto.
- Aparición de hongos y eflorescencia, mayor degradación del concreto base de gradass.

Procedimiento de solución:

- Liberar toda el área dañada (picado del concreto hasta encontrar partes macizas).
- Limpiar bien las áreas a reparar el piso de concreto de e=10cm.
- Para el recubrimiento del concreto se usara primero un epóxico que unirá concreto nuevo con antiguo **Sikadur32** esto evitara que se formen juntas frías.
 - ✓ **Sikadur32** es un producto bi componente de base de resinas epóxicas seleccionadas, libre de solventes que sirve para pegar concreto nuevo con el concreto viejo.
- Encofrar las veredas antes del vaciado.
- Usar concreto $f'c=175\text{kg/cm}^2$ que tendrá un acabado frotachado.
 - ✓ Agregar al concreto **SIKA 1**(Es un aditivo impermeabilizante a base de acuosa de materiales inorgánicos de forma coloidal que obstruye los poros y capilares del concreto o mortero mediante el gel incorporado)
- Pulir el piso


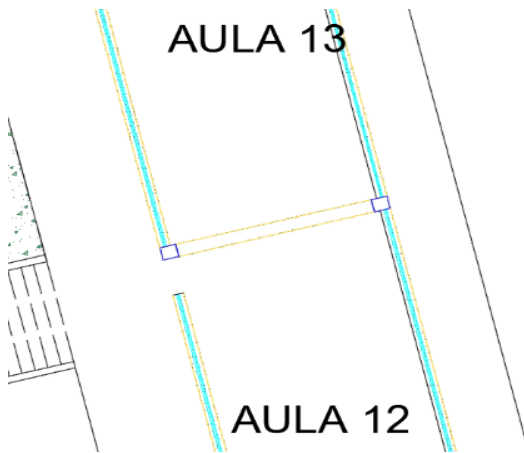
Sugerencia:

- Tomar en cuenta el análisis de cloruro, sales y sulfatos.
- No dejar pasar el uso de aditivos.
- Reglamento nacional de edificaciones E.060.
- Instituto de la construcción y gerencia.

Colegio nacional: 7087 El Nazareno.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25. Tratamiento para la corrosión de acero y desprendimiento de concreto en columna.

<p align="center">Ficha Técnica Nro. 12</p>	
<p>Tratamiento: Corrosión del acero y desprendimiento del concreto en columna.</p>	
<p>Uso original: Colegio nacional.</p>	
<p>Daño:</p>	<p>Lugar:</p>
	
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corrosión del acero y desprendimiento del concreto. 	
<p>Origen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concreto de baja resistencia por ende permeable • Concreto con agregados alto contenido en sales cloruros y sulfatos • Al corroerse el acero aumenta el volumen hasta en un 10% y comienza a destruir el concreto desde adentro. • Muro en contacto con la humedad de lluvia, cimiento en contacto con alto contenido de sulfatos. 	
<p>Predicción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Destrucción del concreto desde adentro. • Aumento de eflorescencia en el muro. 	
<p>Procedimiento de solución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liberar toda el área dañada (picado del concreto hasta encontrar partes macizas). • En este caso usaremos el decapado químico, usaremos REMOVEDOR DE ÓXIDO “Z” (Es un producto elaborado a base de tensoactivos y ácidos orgánicos eficaces contra la grasa y el óxido de las superficies metálicas). <ul style="list-style-type: none"> ✓ Es de consistencia líquida. ✓ Diluir REMOVEDOR DE ÓXIDO “Z” 1 volumen y 2 volúmenes de agua. ✓ Rociar el removedor de óxido durante 10 a 15 minutos y luego frotar con un paño húmedo con el mismo producto para que la superficie quede completamente limpia. ✓ Dejar secar totalmente. • Si el acero está demasiado dañado se tendrá que reemplazar por otro. • Se aplicará un epóxico “Z” PRIMER es un anticorrosivo que cura formando una película dura y lisa con una excelente resistencia a la corrosión debajo del recubrimiento, recomendado para la protección del acero estructural. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mezclar las partes A y B de “Z” PRIMER. ✓ Diluir con 25% en volumen con THINNER Z N° 15. ✓ Es recomendable aplicar dos capas de “Z” PRIMER para obtener un espesor recomendado de película seca. • Aplicar “Z” POX O UNIVERSAL (Es un adhesivo epóxico, se presenta en dos componentes. La resina (A) y el endurecedor (B), al mezclarse se torna de un color gris claro, se usa para reparaciones de estructuras, para pegar el concreto antiguo con el concreto nuevo). 	

- ✓ Se mezcla los dos componentes 3A – 1B, Siempre se agrega la parte B sobre la parte A, se deberá dejar reposar por 10' y luego aplicarlo con una brocha a la parte donde se unirá el nuevo concreto.
- Aplicar un mortero de alta resistencia **“Z” GROUT** (Es un aditivo listo para usar de color gris cemento de alta resistente a la compresión y la abrasión o desgaste del concreto)
 - ✓ Mezclar el mortero **“Z” GROUT** con agua.
 - Plástica 3.6 – 4.8 litros de agua x 30kg de **“Z” GROUT**
 - Plástica 135ML a 180ML de agua x 1kg de **“Z” GROUT**
 - ✓ Aplicar con una frotacho y badilejo el mortero de alta resistencia al lugar requerido.
 - Resistencia a la compresión 24 horas 160kg/cm², 3días 470kg/cm², 28 días 680kg/cm².
- Proceder con el tarrajeo.
- Dejar secar por 1 – 2 semanas para poder pintar el techo.

Sugerencia:

Para este tipo de concretos se recomienda usar cemento resistente a los sulfatos y si es necesario utilizar aditivos impermeabilizantes reductores de agua.

Colegio nacional: 7087 El Nazareno.

Fuente: Elaboración propia

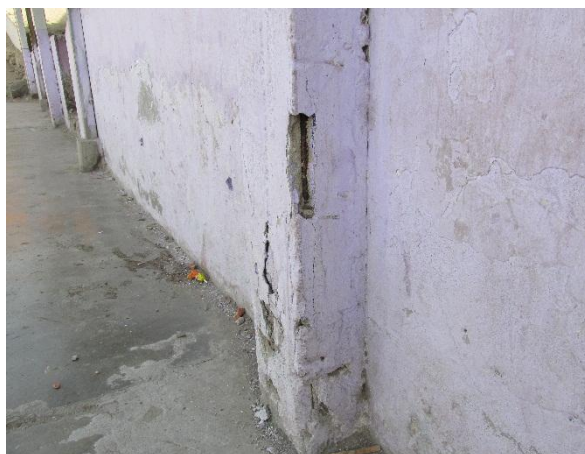
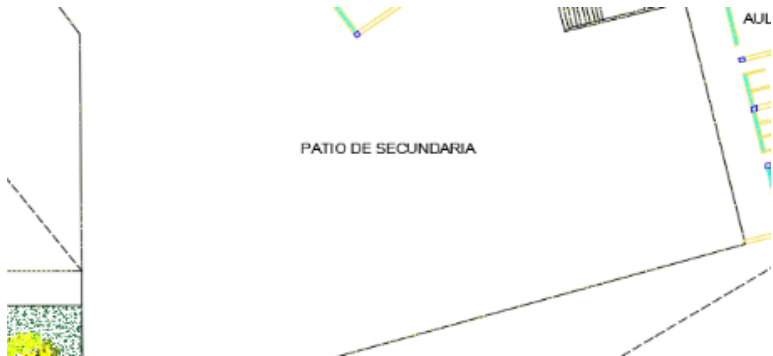


Figura 35: Corrosión y desprendimiento de concreto en columna *Fuente:* Elaboración propia

Tabla 26. Tratamiento para grietas en pisos.

Ficha Técnica Nro. 13	
Tratamiento: Grietas en piso	
Uso original: Colegio nacional.	
Daño:	Lugar:
 	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Grieta en piso. Origen: <ul style="list-style-type: none"> • Concreto no resistente a la abrasión • Suelo con no muy buena compactación. • El paso del tiempo. • Fenómenos meteorológicos. • Filtraciones de agua. • Tensiones y presiones cuando el material es sometido a cambios bruscos de temperaturas extremas. Predicción: <ul style="list-style-type: none"> • Desgaste mayor de piso. • Aumento de fisuras. Procedimiento de solución: <ul style="list-style-type: none"> • Limpiar el interior de las fisuras con un o raspar las áreas dañadas de las fisuras con un cepillo de alambre, sacar las partes flojas. • En este caso se deberá cortar en la grieta en “V” para poder ampliar el fondo con un cincel y una comba. • Limpiar las grietas de polvo, grasa, piedras sueltas y suciedades, usar aire comprimido. • Usar Sikadur – 52 (Es un sistema de dos componentes a base de resina epóxica modificada, exento de solventes y excelente fluidez, utilizable en grietas de concreto). <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mezclar los contenidos, la resina y el endurecedor (Partes A y B) Y agitar por 3 minutos hasta que la mezcla sea homogénea. ✓ Se puede aplicar el inyectado por gravedad o presión en fisuras de movimiento. ✓ La inyección por gravedad debe ser directamente a la grieta con una pistola de aplicación <ul style="list-style-type: none"> ▪ Máximo ancho de las grietas a ser inyectadas: 5mm ▪ Máxima temperatura del sustrato: 30°C. ▪ Mínima temperatura del sustrato 5°C. ▪ Edad mínima del concreto de 3 a 6 semanas. 	
Sugerencia: <ul style="list-style-type: none"> • Durante la manipulación del producto químico tenemos que evitar el contacto directo con los ojos, vías respiratorias y piel, protegerse con guantes sintéticos, anteojos y mascarillas. 	
Colegio nacional: 7087 El Nazareno.	
Fuente: Elaboración propia	

2.8. Análisis patológicos de la construcción del colegio 7221 La Rinconada, Pamplona alta, San Juan de Miraflores (Segundo colegio evaluado, ver anexo 8)

Para poder ver o determinar el estado en que se encuentra el colegio 7221 La Rinconada se tuvo que realizar una visita al lugar, pudiendo observar los daños patológicos que se han generado. Se hizo la toma de mediciones por daño patológico y también la toma de fotografías, se determinó mediante con letras mayúsculas el tipo de daño patológico en una leyenda plasmado sobre el plano arquitectónico para su identificación, realizaremos un presupuesto para determinar el costo que nos tomaría realizar la reparación de estos problemas patológicos del colegio La Rinconada y también evaluaremos cada patología presentada y su respectiva solución.

El colegio La Rinconada tiene deficiencias en sus estructuras el cual haremos sus respectivos análisis.



Figura 36: Colegio 7221 La Rinconada *Fuente:* Elaboración propia

2.8.1. Identificación de daños.

Se procedió a realizar un mapeo de los daños o problemas patológicos en el colegio 7221 La Rinconada, para así poder identificarlos en un plano por cada nivel.

Con la identificación de estos daños patológicos podremos obtener el costo de la reparación del colegio mediante la realización de los metrados costos y presupuestos, pues lo ideal es tener claro cuánto es lo que se gastara para

reparar el centro educativo y así poder dejar operativo el colegio 7221 La Rinconada para su reutilización sin riesgo de colapso.

Tabla 27. *Problemas patológicos en el colegio 7221 La Rinconada (Ver anexo 8)*

Leyenda:	Identificación de problemas patológicos en el colegio 7221 La Rinconada
A	Humedad (Techo) (Moho y hongos)
B	Humedad (Pared) (Moho y hongos)
C	Eflorescencia (Muro)
D	Eflorescencia (Techo)
E	Oxidación (Ventanas metálicas)
F	Oxidación (Puertas metálicas)
G	Corrosión (Acero expuesto en techo)
H	Corrosión (Acero expuesto en columnas)
I	Desprendimiento (Concreto de techo)
J	Erosión (Muro)
K	Gradas destruidas
M	Erosión (Concreto en columnas)
N	Desgaste (Pisos de concreto)
O	Desprendimiento (Concreto y tarrajeo en techos)
P	Grietas e=0.5cm (En piso)
Q	Grietas e=1cm (En piso)
R	Grietas e=2cm (En piso)
S	Grietas e=4cm (En piso)
T	Grietas e=8cm (En piso)
U	Grietas e=0.5cm (En piso)
V	Grietas e=1cm (En piso)

Fuente: Elaboración propia

Identificación de daños patológicos en el centro educativo 7221 La Rinconada de acuerdo a planos del 1er, 2do y 3er piso anexo

Tabla 28. *Identificación de daños patológicos en el colegio 7221 La Rinconada*

Identificación de daños patológicos			
Colegio: 7221 La Rinconada			
Piso	Ambiente	Simbología	Tipo de patología
1er piso	Área libre	J1	Erosión (Muro)

		J2	Erosión (Muro)	
		J3	Erosión (Muro)	
		J4	Erosión (Muro)	
		J5	Erosión muro (Muro)	
		J6	Erosión (Muro)	
		J7	Erosión (Muro)	
		J8	Erosión (Muro)	
		C1	Eflorescencia (Muro)	
		O1	Desprendimiento (Concreto y tarrajeo en techos)	
Patio		S1	Grietas e=4cm (En piso)	
		S2	Grietas e=4cm (En piso)	
		S3	Grietas e=4cm (En piso)	
		S4	Grietas e=4cm (En piso)	
		Q1	Grietas e=1 cm (En piso)	
		Q2	Grietas e=1 cm (En piso)	
		C2	Eflorescencia (Muro)	
		C3	Eflorescencia (Muro)	
Jardín		C4	Eflorescencia (Muro)	
		C5	Eflorescencia (Muro)	
Cancha de futbolito		K1	Gradas destruidas	
Pasadizo de las aulas 7,8 y 9		V1	Grietas e=1 cm (En piso)	
		V2	Grietas e=1 cm (En piso)	
		V3	Grietas e=1 cm (En piso)	
		V4	Grietas e=1 cm (En piso)	
		I1	Desprendimiento (Concreto de techo)	
		I2	Desprendimiento (Concreto de techo)	
		G1	Corrosión (Acero expuesto en techo)	
		G2	Corrosión (Acero expuesto en techo)	
Piso	Ambiente	Metrado		Total
2do piso				
	Pasadizos de las aulas 10,11 y 12	C6	Eflorescencia (Muro)	
		C7	Eflorescencia (Muro)	
		C8	Eflorescencia (Muro)	

Fuente: Elaboración propia

2.8.2. Porcentaje de daños patológicos por piso.

Determinaremos los daños patológicos del colegio por piso mediante el uso de los porcentajes con respecto al área dañada y el área existente de los elementos en el colegio 7221 La Rinconada.

Para poder realizar el análisis de porcentaje se utilizó la técnica de evaluación mediante la toma de medidas por área de las áreas dañadas y también tomando las medidas totales en área de los tipos de elementos estructurales que existen en el colegio nacional 7221 La Rinconada ubicado en el sector Pamplona Alta del distrito de San Juan de Miraflores.

Al medir el área del daño patológico con respecto al área del elemento estructural nos dará un porcentaje.

Se ha realizado este cuadro en Excel en el cual se puede apreciar los daños patológicos, los elementos estructurales y también los porcentajes de daños que se han generado en el primer piso del centro educativo.

Mediante este análisis de evaluación se pudo hallar los siguientes porcentajes por cada elemento en el piso evaluado.



Figura 37: Gráficos de porcentajes Fuente: Elaboración propia

Porcentajes de daños patológicos 1er piso del colegio nacional 7221 La Rinconada.

Tabla 29. Porcentajes de daños patológicos en el 1er piso del colegio nacional 7221 La Rinconada.

FICHA DE INSPECCIÓN										
1er piso		TÍTULOS: EVALUACIONES PATOLÓGICAS DE LA CONSTRUCCIÓN Y TRATAMIENTOS TÉCNICOS EN LOS COLEGIOS NACIONALES DEL SECTOR PAMPLONA ALTA DEL DISTRITO SAN JUAN DE MIRAFLORES, LIMA 2017								
MUESTRA										
LUGAR DE EVALUACIÓN: 1ER PISO DEL COLEGIO 7221 LA RINCONADA										
AUTOR: YSAC ALEXANDER OLIVARES CHAVEZ									1 HUMEDAD	
ASESOR: Mg. FELIMÓN DOMINGO CÓRDOVA SALCEDO									2 EFLORESCENCIA	
									3 OXIDACIÓN	
									4 CORROSIÓN	
									5 EROSIÓN	
									6 FISURAS	
									7 DESGASTE	
									8 DESPRENDIMIENTO	
									9 GRIETAS	
ELEMENTOS	ÁREA:	COLUMNA	ÁREA:	VIGAS	ÁREA:	LOSA	ÁREA:	MUROS INTERIORES	ÁREA:	MURO PERIMETRAL
		88.8 M2		234.04 M2		749 M2		743.16 M2		850 M2
PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
EFLORESCENCIA						12	2	22	3	
CORROSIÓN						4	0.5			
EROSIÓN									35	4
DESPRENDIMIENTO						10	1			
GRIETAS	2	2								
ELEMENTOS	VENTANAS		PUERTAS		VEREDAS		PISOS		GRADAS	
	ÁREA:	40 UND	ÁREA:	17 UND	ÁREA:	233 M2	ÁREA:	2040 M2	ÁREA:	90 M2
PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
EFLORESCENCIA										
CORROSIÓN										
EROSIÓN										
DESPRENDIMIENTO									90	100
GRIETAS										

Fuente: Elaboración propia

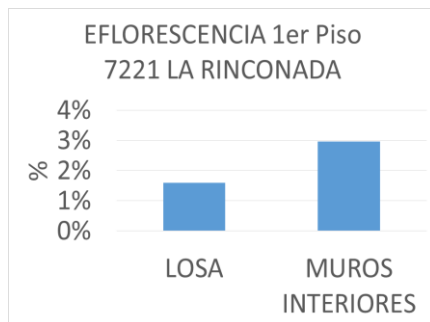


Figura 38. Gráficos de eflorescencia. Fuente:
Elaboración propia

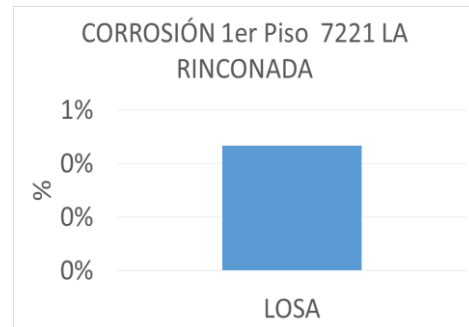


Figura 39. Gráficos de corrosión. Fuente:
Elaboración propia

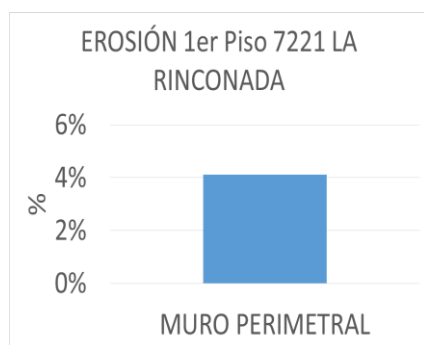


Figura 40. Gráficos de erosión. Fuente:
Elaboración propia

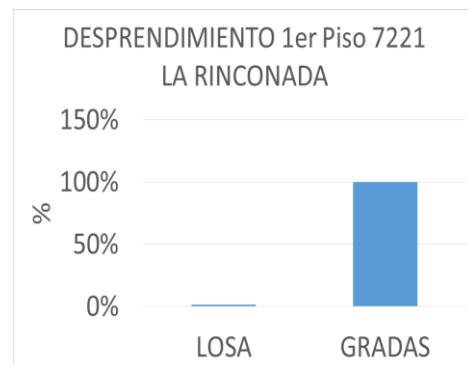


Figura 41. Gráficos de desprendimiento. Fuente:
Elaboración propia

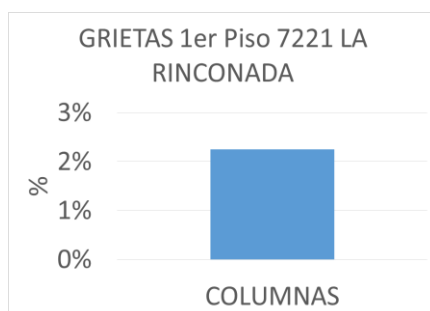


Figura 42. Gráficos de grietas. Fuente:
Elaboración propia

Figura 38 – 42. Gráficos de porcentajes de daños patológicos 1er piso en el colegio nacional 7221 La Rinconada

Resumen de daños patológicos del 1er Piso en el colegio 7221 La Rinconada.

Tabla 30. *Resumen de daños patológicos en el 1er piso del colegio nacional 7221 La Rinconada.*

Cuadro de resumen porcentajes patológicos del 1er piso del colegio 7221 La Rinconada	
Daño patológico	Cantidad en porcentaje donde del daño patológico por elemento
Eflorescencia	2% en losa, 3% en muros interiores.
Corrosión	0.5% en losa.
Erosión	4% en muro perimetral
Desprendimiento	1% en columnas, 100% en losas.
Grietas	2% en columnas.

Fuente: Elaboración propia



Figura 43: Fisura en patio. *Fuente:* Elaboración propia

Porcentajes de daños patológicos 2do piso del colegio nacional 7221 La Rinconada.

Tabla 31. Porcentajes de daños patológicos en el 2do piso del colegio nacional 7221 La Rinconada

FICHA DE INSPECCIÓN												
2do piso		TÍTULOS: EVALUACIONES PATOLÓGICAS DE LA CONSTRUCCIÓN Y TRATAMIENTOS TÉCNICOS EN LOS COLEGIOS NACIONALES DEL SECTOR PAMPLONA ALTA DEL DISTRITO SAN JUAN DE MIRAFLORES, LIMA 2017										
MUESTRA												
LUGAR DE EVALUACIÓN: 2DO PISO DEL COLEGIO 7221 LA RINCONADA												
AUTOR: YSAC ALEXANDER OLIVARES CHAVEZ										1 HUMEDAD		
ASESOR: Mg. FELIMÓN DOMINGO CÓRDOVA SALCEDO										2 EFLORESCENCIA		
										3 OXIDACIÓN		
										4 CORROSIÓN		
										5 EROSIÓN		
										6 FISURAS		
										7 DESGASTE		
										8 DESPRENDIMIENTO		
										9 GRIETAS		
ELEMENTOS	COLUMNA		VIGAS		LOSA		MUROS INTERIORES		VENTANAS		PUERTAS	
	ÁREA:	82.86 M2	ÁREA:	234.04 M2	ÁREA:	749 M2	ÁREA:	612.96 M2	ÁREA:	39 M2	ÁREA:	12 M2
PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
EFLORESCENCIA							13	2				
OXIDACIÓN												
CORROSIÓN												
DESPRENDIMIENTO												
GRIETAS												

Fuente: Elaboración propia

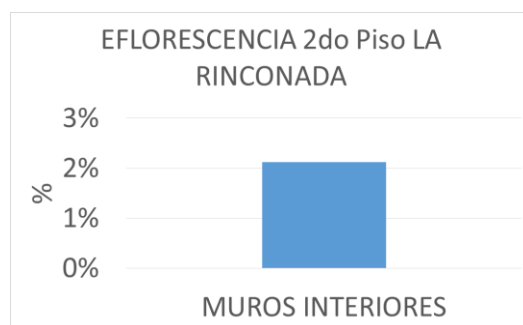


Figura 44. Gráficos de porcentajes de daños patológicos 2do piso en el colegio nacional 7221 La Rinconada *Fuente:* Elaboración propia

Resumen de daños patológicos del 2do Piso en el colegio 7221 La Rinconada.

Tabla 32. *Resumen de daños patológicos en el 2do piso del colegio nacional 7221 La Rinconada.*

Cuadro de resumen porcentajes patológicos del 2do piso del colegio 7221 La Rinconada	
Daño patológico	Cantidad en porcentaje donde del daño patológico por elemento
Eflorescencia	2% en muros interiores.

Fuente: Elaboración propia

2.8.3 Determinación de los problemas patológicos.

2.8.3.1 Ensayos realizados que nos sirven para determinar los problemas patológicos.

Para poder hacer un análisis a profundidad de lo que le está afectando a las estructuras

Los ensayos que se realizaron són:

- Ensayo de esclerometría.
- Ensayo para determinar la presencia de sales, cloruros sulfatos.
- Ensayo de la clasificación de suelos (SUCS).

2.8.3.1. Ensayo de Esclerometría.

Colegio nacional 7221 La Rinconada

Área de prueba.

Selección de la superficie de ensayo: En este caso seleccionamos un elemento estructural que fue una columna el cual puede estar con tarrajeo o sin ella, en caso esté tarrajada se procederá a retirarla en los puntos a realizar la esclerometría. Se elegirá tres puntos en la columna, una en la parte superior, en la parte central y en la parte inferior para realizar el ensayo de la esclerometría.

Preparación de la superficie de ensayo: En este caso el área que se ensayó fue aproximadamente de (6 pulgadas) de diámetro. La superficie lo dejamos de una textura suave, se pulió con una piedra abrasiva para que puedan quedar lisas.

Procedimiento.

Al tener seleccionado el elemento estructural se procedió a realizar la prueba de esclerometría, se sostuvo firmemente el esclerómetro de forma perpendicular a la superficie que se ensayó. El instrumento se fue empujando de manera gradual hacia la superficie que se ensayó, después del impacto se mantuvo presionado el esclerómetro y se oprime el botón que se encuentra al costado del esclerómetro para trabar el embolo en la posición que se encuentra, se procedió a leer el número de rebote y se registró, se aproxima los datos siempre al entero. Se tomaron 10 ensayos por cada área de lectura, el área de ensayo se separó por 1 pulgada.



Figura 45. Ensayo del esclerómetro en la columna del colegio nacional 7221 La Rinconada *Fuente:* Elaboración propia

Objetivo del ensayo de esclerometría.

El objetivo de este ensayo fue la de verificar la uniformidad y estimar la resistencia del concreto de la columna estructural del colegio, mediante el impacto que ejerce el martillo de rebote al concreto de la columna, de esta manera obtuvimos datos.

Conclusiones:

- La esclerometría nos ayudó a verificar la uniformidad del concreto de la estructura analizada el cual nos determinó la uniformidad del vaciado de concreto.
- Con este ensayo pudimos estimar la resistencia que tiene el elemento estructural en el momento actual.
- Con este ensayo de la esclerometría no se necesitó sacar muestras de concreto de diamantina para poder analizarlos en un laboratorio ya que es considerado como un ensayo no destructivo.

2.8.3.2. Ensayo para determinar la presencia de sales, cloruros y sulfatos en el colegio nacional 7221 La Rinconada.

Objetivo del ensayo de sales, cloruros y sulfatos.

El objetivo que se logró en este ensayo fue la de determinar la cantidad de sales, cloruros y sulfatos al que está expuesto el concreto en el colegio 7087 El Nazareno.

Conclusiones:

- Mediante los resultados de este ensayo se pudo determinar los porcentajes y partes por millón de cada solución química a la que está expuesto el concreto de la obra.
- Con estos ensayos llegamos a la conclusión que el tipo de cemento que se debió usar para el concreto de esta obra es el cemento tipo V.

2.8.2.3. Ensayo de clasificación de suelos (SUCS) en el colegio nacional 7221 La Rinconada.

Procedimiento:

Para proceder con el ensayo de clasificación SUCS, se tiene que extraer el material de muestra de una calicata en el punto necesario a poder analizar, luego procedimos a cuartear el material para poder seleccionar una parte homogénea de ella y poder hacer el ensayo de tamizado mediante los tamices, con esto determinamos el tamaño de las partículas y así hallamos el tipo de suelo que estamos estudiando.

Extracción de muestra:



Figura 46. Se procedió a tomar la muestra mediante la excavación de una calicata. Fuente: Elaboración propia



Figura 47. Se cuarteo el material para obtener muestras totalmente homogéneas. Fuente: Elaboración propia

Ensayo de humedad:



Figura 48. Cuarteo de muestra. Fuente: Elaboración propia



Figura 49. Se pesó el recipiente para hallar el contenido de humedad. Fuente: Elaboración propia



Figura 50. Se puso a secar la muestra con el uso del horno a un tiempo de 24 horas con una temperatura de $110^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$. Fuente: Elaboración propia



Figura 51. Se pesa en seco. Fuente: Elaboración propia

*Se aplica la fórmula de humedad.

$$\% \text{ Humedad} = \frac{P \text{ Húmedo} - P \text{ Seco}}{P \text{ Seco}} \times 100$$

Análisis granulométrico.

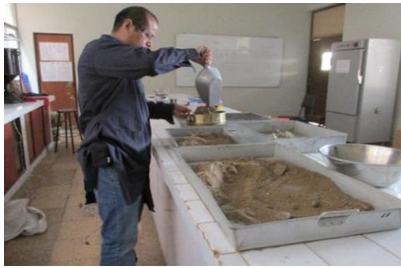


Figura 52: Se divide la grava con la malla N°4. Fuente: Elaboración propia



Figura 53: Ordenando el juego de tamiz de acuerdo al formato. Fuente: Elaboración propia



Figura 54: Se pasan las muestras por los tamiz y se pesan cada una de ellas

Figura 46 - 54: Ensayo de granulometría clasificación de suelos en el colegio nacional 7221 La Rinconada
Fuente: Elaboración propia

Objetivo del ensayo de clasificación (SUCS).

El objetivo que se cumplió en este ensayo fue la de determinar el tipo de suelo donde fue construido el colegio nacional 7221 La Rinconada, y así llegamos a saber la composición del suelo y el tratamiento que se debe seguir para su reparación.

Conclusiones del ensayo de clasificación (SUCS).

- Mediante los resultados de este ensayo se determinamos la composición y el tipo de suelo que analizamos.
- Con este ensayo le daremos un mejor tratamiento al suelo al reparar pisos y veredas.
- Con este ensayo sabemos cómo tratar al suelo si en caso de reparación.

GRUPOS PRINCIPALES			SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO Y SÍMBOLO DE LETRAS
SUELOS DE GRANO GRUESO	GRAVA Y SUELOS CON GRAVA	GRAVA LIMPIA		GW- GRAVAS BIEN GRADUADAS, MEZCLAS DE GRAVA Y DE ARENA, CON POCOS FINOS O SIN FINOS
		GRAVA CON FINOS (FINOS EN CANTIDAD APRECIABLE)		GP- GRAVAS MAL GRADUADAS, MEZCLAS DE GRAVA Y DE ARENA, CON POCOS FINOS O SIN FINOS
				GM- GRAVAS LIMOSAS, MEZCLAS DE GRAVA - ARENA - LIMO
	ARENA Y SUELOS ARCILLOSOS	ARENA LIMPIA		SW- ARENAS BIEN GRADUADAS, ARENAS CON GRAVA, CON POCOS FINOS O SIN FINOS
		ARENA CON FINOS (FINOS EN CANTIDAD APRECIABLE)		SP- ARENAS MAL GRADUADAS, ARENAS CON GRAVA, CON POCOS FINOS O SIN FINOS
				SM- ARENAS LIMOSAS, MEZCLAS DE ARENA - LIMO
SUELOS DE GRANO FINO	LIMO Y ARCILLA			ML- LIMOS INORGANICOS Y ARENAS MUY FINA, POLVO DE ROCA, ARENAS FINAS LIMOSAS O ARCILLOSAS, LIMOS ARCILLOSOS POCO PLASTICOS
				CL- ARCILLAS INORGANICAS POCO PLASTICAS O DE PLASTICIDAD MEDIANA, ARCILLAS CON GRAVA, ARCILLAS ARENOSAS, ARCILLAS LIMOSAS, ARCILLAS MAGRAS
				OL- LIMOS ORGANICOS Y ARCILLAS LIMOSAS ORGANICAS POCO PLASTICAS
	LIMOS Y ARCILLA			MH- LIMOS INORGANICOS, CON MICA O ARENA FINA DE DIATOMEAS O SUELOS LIMOSOS
				CH- ARCILLAS INORGANICAS MUY PLASTICAS, ARCILLAS GRASAS
				OH- ARCILLAS ORGANICAS DE PLASTICIDAD MEDIANA O MUY PLASTICAS, LIMOS ORGANICOS
SUELOS MUY ORGANICOS				PT- TURBA, HUMUS, SUELOS DE PANTANOS CON MUCHA MATERIA ORGANICA

Figura 55. Simbología de suelos. Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (Norma E. 050).

2.8.4. Fichas de tratamiento técnicos para daños patológicos del colegio nacional 7221 La Rinconada

Tabla 33. *Tratamiento de eflorescencia en muro.*


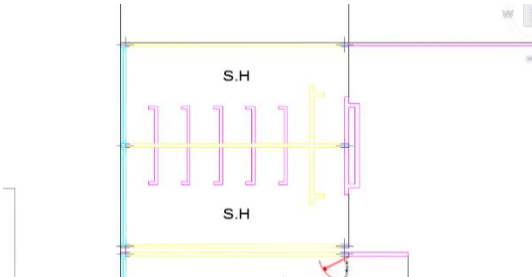
Ficha Técnica Nro. 14	
Tratamiento: Desprendimiento de pintura y presencia de eflorescencia salina o salitre.	
Daño:	Lugar:
	
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desprendimiento de pintura y presencia de eflorescencia salina o salitre. <p>Origen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No le dieron mantenimiento. • Muro en contacto con la humedad de lluvia, cimiento en contacto con alto contenido de sulfatos. • Eflorescencia por condensación Higroscópica. <p>Predicción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mayor desprendimiento de la pintura. • Aumento de eflorescencia en el muro. <p>Procedimiento de solución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limpiaremos la superficie en seco retirando con una espátula o una escobilla toda formación de salitre y la pintura desprendida hasta poder llegar a la pared o tarrajeo, siempre se aconseja limpiar hasta 50cm más allá del área dañada o afectada. • Lijar la superficie del tarrajeo con una lija de pared. • Pasar una escobilla de cerdas de plástico para quitar el polvo de la superficie. • Procederemos a lavar la superficie con CHEMA CLEAN MULTIUSO (Es un limpiador multiuso a base de ácidos que remueve grasa, polvos, hongos y todo tipo de suciedad que se forman cerámicos, pisos y superficies porosas, no emana olores tóxicos, es muy útil para superficies con salitre, se diluye en agua), será diluido 1 a 1 en agua para su aplicación. • Luego procederemos a enjuagar con abundante agua limpia y dejaremos secar por 48 horas como mínimo. • Para este tratamiento se recomienda usar aditivos, en este caso usaremos un impermeabilizante antisalitre CHEMA TOP ANTISALITRE TIPO PINTURA (Que es un recubrimiento líquido al solvente formulado a base de polímeros acrílicos de alta resistencia a la humedad y al salitre, se usa como fondo para proteger superficies con problemas de salitre y humedad, la película que se forma es muy resistente e impermeable el cual evita un posterior deterioro de la superficie y desprendimiento de la pintura). <ul style="list-style-type: none"> ✓ La superficie deberá estar completamente seca antes de aplicar el producto. ✓ Homogenizar antes de aplicar el aditivo. ✓ Aplicar una mano sin diluir CHEMA TOP ANTISALITRE TIPO PINTURA con brocha o rodillo y dejar secar por 2 horas. Luego aplicar una segunda mano, dejar secar por 2 a 3 horas. ✓ Pintar la superficie tratada con látex o esmalte cuando la superficie esté completamente seca. 	
<p>Sugerencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se realizó un análisis Físico-Químico el cual determinó que el suelo contiene un alto contenido de sulfatos, es por esto que se debió haber usado cemento Tipo V + Puzolana para la construcción del colegio nacional. • Los requisitos para concretos expuestos a soluciones que contienen sulfatos, se determinó mediante: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reglamento Nacional de Edificaciones Norma E. 060 (Tabla 4.4). 	

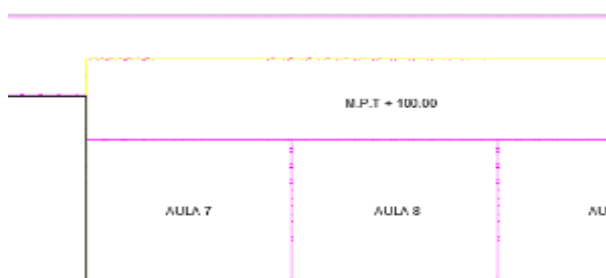
Tabla 34. Tratamiento para la corrosión de acero y desprendimiento de concreto en columnas.

Ficha Técnica Nro. 15

Tratamiento: Corrosión del acero y desprendimiento del concreto.

Daño:

Lugar:



Descripción:

- Corrosión del acero y desprendimiento del concreto.

Origen:

- Concreto de baja resistencia por ende permeable
- Concreto con agregados alto contenido en sales cloruros y sulfatos
- Al corroerse el acero aumenta el volumen hasta en un 10% y comienza a destruir el concreto desde adentro.
- Muro en contacto con la humedad de lluvia, cimiento en contacto con alto contenido de sulfatos.

Predicción:

- Destrucción del concreto desde adentro.
- Aumento de eflorescencia en el muro.

Procedimiento de solución:

- Liberar toda el área dañada (picado del concreto hasta encontrar partes macizas).
- En este caso usaremos el decapado químico, usaremos **REMOVEDOR DE ÓXIDO "Z"** (Es un producto elaborado a base de tensoactivos y ácidos orgánicos eficaces contra la grasa y el óxido de las superficies metálicas).
 - ✓ Es de consistencia líquida.
 - ✓ Diluir **REMOVEDOR DE OXIDO "Z"** 1 volumen y 2 volúmenes de agua.
 - ✓ Rociar el removedor de óxido durante 10 a 15 minutos y luego frotar con un paño húmedo con el mismo producto para que la superficie quede completamente limpia.
 - ✓ Dejar secar totalmente.
- Si el acero está demasiado dañado se tendrá que reemplazar por otro.
- Se aplicará un epóxico **"Z" PRIMER** es un anticorrosivo que cura formando una película dura y lisa con una excelente resistencia a la corrosión debajo del recubrimiento, recomendado para la protección del acero estructural.
 - ✓ Mezclar las partes A y B de **"Z" PRIMER**.
 - ✓ Diluir con 25% en volumen con **THINNER Z N° 15**.
 - ✓ Es recomendable aplicar dos capas de **"Z" PRIMER** para obtener un espesor recomendado de película seca.
- Aplicar **"Z" POX O UNIVERSAL** (Es un adhesivo epóxico, se presenta en dos componentes. La resina (A) y el endurecedor (B), al mezclarse se torna de un color gris claro, se usa para reparaciones de estructuras, para pegar el concreto antiguo con el concreto nuevo).
 - ✓ Se mezcla los dos componentes 3A – 1B, Siempre se agrega la parte B sobre la parte A, se deberá dejar reposar por 10' y luego aplicarlo con una brocha a la parte donde se unirá el nuevo concreto.
- Aplicar un mortero de alta resistencia **"Z" GROUT** (Es un aditivo listo para usar de color gris cemento de alta resistente a la compresión y la abrasión o desgaste del concreto)

- ✓ Mezclar el mortero “Z” GROUT con agua.
 - Plástica 3.6 – 4.8 litros de agua x 30kg de “Z” GROUT
 - Plástica 135ML a 180ML de agua x 1kg de “Z” GROUT
- ✓ Aplicar con una frotacho y badilejo el mortero de alta resistencia al lugar requerido.
 - Resistencia a la compresión 24 horas 160kg/cm², 3días 470kg/cm², 28 días 680kg/cm².
- Proceder con el tarrajeo.
- Dejar secar por 1 – 2 semanas para poder pintar el techo.

Sugerencia:

Para este tipo de concretos se recomienda usar cemento resistente a los sulfatos y si es necesario utilizar aditivos impermeabilizantes reductores de agua.

Colegio nacional: 7221 La Rinconada.

Fuente: Elaboración propia


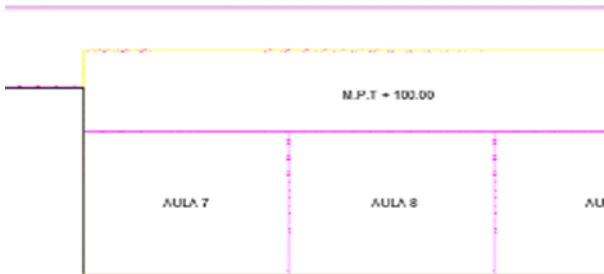


Figura 56: Corrosión del acero y desprendimiento del concreto. *Fuente:* Elaboración propia

Tabla 35. Tratamiento para la eflorescencia y desprendimiento de la pintura en techo.

Ficha Técnica Nro. 16	
Tratamiento: Desprendimiento de pintura y presencia de eflorescencia salina o salitre en techo	
Daño:	Lugar:
	
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desprendimiento de pintura y presencia de eflorescencia salina o salitre. <p>Origen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No le dieron mantenimiento. • Muro en contacto con la humedad de lluvia, cimiento en contacto con alto contenido de sulfatos. • Eflorescencia por condensación Higroscópica. <p>Predicción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mayor desprendimiento de la pintura. • Aumento de eflorescencia en el muro. <p>Procedimiento de solución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limpiaremos la superficie en seco retirando con una espátula o una escobilla toda formación de salitre y la pintura desprendida hasta poder llegar a la pared o tarrajeo, siempre se aconseja limpiar hasta 50cm más allá del área dañada o afectada. • Lijar la superficie del tarrajeo con una lija de pared. • Pasar una escobilla de cerdas de plástico para quitar el polvo de la superficie. • Procederemos a lavar la superficie con CHEMA CLEAN MULTIUSO (Es un limpiador multiuso a base de ácidos que remueve grasa, polvos, hongos y todo tipo de suciedad que se forman cerámicos, pisos y superficies porosas, no emana olores tóxicos, es muy útil para superficies con salitre, se diluye en agua), será diluido 1 a 1 en agua para su aplicación. • Luego procederemos a enjuagar con abundante agua limpia y dejaremos secar por 48 horas como mínimo. • Para este tratamiento se recomienda usar aditivos, en este caso usaremos un impermeabilizante antisalitre CHEMA TOP ANTISALITRE TIPO PINTURA (Que es un recubrimiento líquido al solvente formulado a base de polímeros acrílicos de alta resistencia a la humedad y al salitre, se usa como fondo para proteger superficies con problemas de salitre y humedad, la película que se forma es muy resistente e impermeable el cual evita un posterior deterioro de la superficie y desprendimiento de la pintura). <ul style="list-style-type: none"> ✓ La superficie deberá estar completamente seca antes de aplicar el producto. ✓ Homogenizar antes de aplicar el aditivo. ✓ Aplicar una mano sin diluir CHEMA TOP ANTISALITRE TIPO PINTURA con brocha o rodillo y dejar secar por 2 horas. Luego aplicar una segunda mano, dejar secar por 2 a 3 horas. ✓ Pintar la superficie tratada con látex o esmalte cuando la superficie esté completamente seca. <p>Sugerencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se realizó un análisis Físico-Químico el cual determinó que el suelo contiene un alto contenido de sulfatos, es por esto que se debió haber usado cemento Tipo V para los cimientos, sobrecimientos y asentado de muro en este centro educativo. • Los requisitos para concretos expuestos a soluciones que contienen sulfatos, se determinó mediante: <ul style="list-style-type: none"> • Norma ACI 318-05 (Tabla 4.3.1). • Reglamento Nacional de Edificaciones Norma E.060 (Tabla 4.4). 	
Colegio nacional: 7221 La Rinconada.	
Fuente: Elaboración propia	

Tabla 36. Tratamiento de corrosión de acero y desprendimiento de concreto en techo.

Ficha Técnica 17	
Obra: Tratamientos técnicos para el colegio nacional 6046 virgen de Fátima.	
Daño:	Lugar:
	
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corrosión de acero y desprendimiento de concreto en techo.. <p>Origen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concreto de baja resistencia por ende permeable • Concreto expuesto a que se corroa el acero y aumente su volumen y comience a destruir el concreto desde adentro hacia afuera. <p>Predicción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumento de eflorescencia en el techo. • Reducción de la capacidad resistente del acero como resultado de la sección transversal. • Mayor deterioro del concreto. • Posible colapso de la estructura. <p>Procedimiento de solución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reparación de viguetas quitando todas las partes sueltas del concreto • Ligar y revertir el acero corroído. • Quitar toda parte oxida del acero y recubrir con un anti oxidante (REMOVEDOR DE OXIDO) que es un producto líquido incoloro a base de ácidos y tensoactivos ideales para remover las partes oxidadas de elementos metálicos <ul style="list-style-type: none"> ✓ Diluir el producto con 4 partes de agua en un recipiente que sea de plástico. ✓ Aplicar con una brocha sobre el fierro o metal oxidado. ✓ Remover o limpiar las partes oxidadas con un trapo o una lija húmeda. ✓ Cuando ya no haya presencia de óxido se limpiará con un paño húmedo o lavar con abundante agua. ✓ Dejar secar. • Si el acero está demasiado dañado se tendrá que reemplazar por otro. • Aplicar Sika Top – Armatec 108 (Recubrimiento protector, cementicio, modificado con resina acrílica, de dos componentes, con inhibidor de corrosión que impide la oxidación del acero de refuerzo) sobre el acero limpio y sin corrosión por medio de brocha o rodillo. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Después de 6 horas de aplicar la primera mano se puede aplicar la segunda mano. • Para el recubrimiento del concreto se usara primero un epóxico que unirá concreto nuevo con antiguo Sikadur32 esto evitará que se formen juntas frías. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sikadur32 es un producto bi componente de base de resinas epóxicas seleccionadas, libre de solventes. • Luego de la aplicación del producto se encofrara y se revestirá con un mortero de reparación de alta resistencia Sika rep. pe <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sika rep. Pe es un mortero pre dosificado de alta calidad de un componente listo para usar con solo agregar agua, tiene características tixotrópicas que permite ser usado sobre cabeza sin escurrir, está basado en aglomerantes cementicios, fibras sintéticas, micro sílice, aditivos especiales y agregados inertes de granulometría controlada. • Para la impermeabilización del techo. • Limpieza de todas las partes sueltas en el concreto polvo, eflorescencias, hongos y grasas que puedan impedir la normal adherencia del producto. 	

- Recubrir con **Sika techo 5** (Es un recubrimiento elástico impermeable para la impermeabilización flexible de cubiertas y terrazas) dependiendo de la durabilidad del producto que se requiera.
- Sika techo es un producto impermeable resistente al intemperismo y al ataque agresivo de la atmosfera a las radiaciones UV y al envejecimiento.

Sugerencia:

- Para superficies de concreto expuestas a los cambios climáticos se recomienda utilizar un concreto de mayor resistencia y más impermeable.
- También se recomienda tener un revestimiento que pueda ayudar a la mayor durabilidad del concreto.

Colegio nacional: 7221 La Rinconada.

Fuente: Elaboración propia



Figura 57. Corrosión del acero en vigueta. Fuente: Elaboración propia



Figura 58. Corrosión del acero en vigueta. Fuente: Elaboración propia

Tabla 37. Tratamiento de erosión de ladrillo en muros.


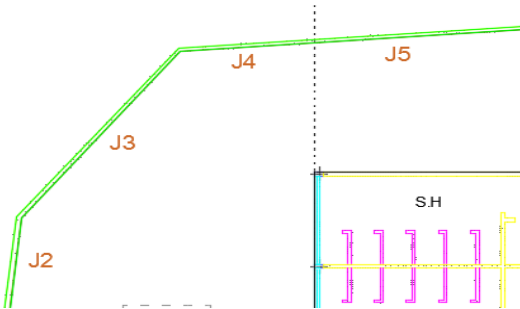

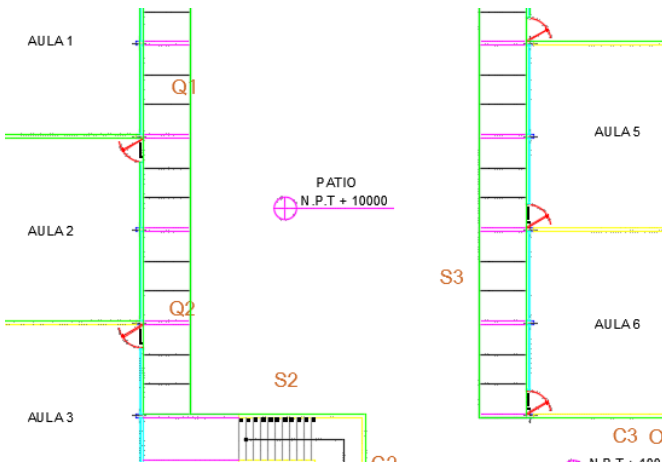
Ficha Técnica 18	
Tratamiento: Erosión de ladrillos en muros perimetrales.	
Uso original: Colegio nacional.	
Daño:	Lugar:
	
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> Erosión de ladrillos en muros perimetrales, erosión química. <p>Origen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ladrillos no adecuados para el tipo de climatización de la zona. <p>Predicción:</p> <ul style="list-style-type: none"> Factores intrínsecos del material, es decir su composición química Factores extrínsecos o ambientales naturales que son (viento, agua, sol, organismos vivos y contaminación de manera artificial). <p>Procedimiento de solución:</p> <ul style="list-style-type: none"> Retirar ladrillos dañados y reemplazarlos por ladrillos PIRAMIDE King Kong 18 huecos de arcilla que cuente con requisitos normados (propiedades físicas, propiedades mecánicas). Aplicar mortero relación 1:4 C:A para las juntas, usar cemento tipo V para altos contenidos de sulfatos. Una vez terminado de reparar el muro, debemos mantener limpio el muro para aplicar el aditivo. Aplicar Igol Sellamuro (es un revestimiento impermeabilizante en forma de pasta color blanco que tiene contenido de sólidos, está hecha a base de resinas sintéticas). <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aplicar dos manos de Igol Sellamuro, la primera mano de manera circular. ✓ Dejar secar por 2 horas dependiendo de la temperatura del ambiente para luego darle la segunda capa con brocha. ✓ Después de 12 horas de secado se puede proceder a pintar. 	
<p>Sugerencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ladrillos bajo norme: <ul style="list-style-type: none"> ✓ NTP. 399.613 ✓ NTP. 331.017 ✓ RNE. 070 	
Colegio nacional: 7221 La Rinconada.	
Fuente: Elaboración propia	

Tabla 38. *Tratamiento para grietas en piso.*

Ficha Técnica 19	
Tratamiento: Grietas en piso.	
Uso original: Colegio nacional.	
Daño:	Lugar:
	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Grieta en piso. 	
Origen: <ul style="list-style-type: none"> • Concreto no resistente a la abrasión • Suelo con no muy buena compactación. • El paso del tiempo. • Fenómenos meteorológicos. • Filtraciones de agua. • Tensiones y presiones cuando el material es sometido a cambios bruscos de temperaturas extremas. 	
Predicción: <ul style="list-style-type: none"> • Desgaste mayor de piso. • Aumento de fisuras. 	
Procedimiento de solución: <ul style="list-style-type: none"> • Limpiar el interior de las fisuras con un o raspar las áreas dañadas de las fisuras con un cepillo de alambre, sacar las partes flojas. • En este caso se deberá cortar en la grieta en “V” para poder ampliar el fondo de misma con un cincel y una comba. • Limpiar las grietas de polvo, grasa, piedras sueltas y suciedades, usar aire comprimido. • Usar Sikadur – 52 (Es un sistema de dos componentes a base de resina epóxica modificada, exento de solventes y excelente fluidez, utilizable en grietas de concreto). <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mezclar los contenidos, la resina y el endurecedor (Partes A y B) Y agitar por 3 minutos hasta que la mezcla sea homogénea. ✓ Se puede aplicar el inyectado por gravedad o presión en fisuras de movimiento. ✓ La inyección por gravedad debe ser directamente a la grieta con una pistola de aplicación <ul style="list-style-type: none"> ▪ Máximo ancho de las grietas a ser inyectadas: 5mm ▪ Máxima temperatura del sustrato: 30°C. ▪ Mínima temperatura del sustrato 5°C. ▪ Edad mínima del concreto de 3 a 6 semanas. 	
Sugerencia:	

-
- Durante la manipulación del producto químico tenemos que evitar el contacto directo con los ojos, vías respiratorias y piel.
 - Protegerse con guantes sintéticos, anteojos y mascarillas.
-

Colegio nacional: 7221 La Rinconada.

Fuente: Elaboración propia


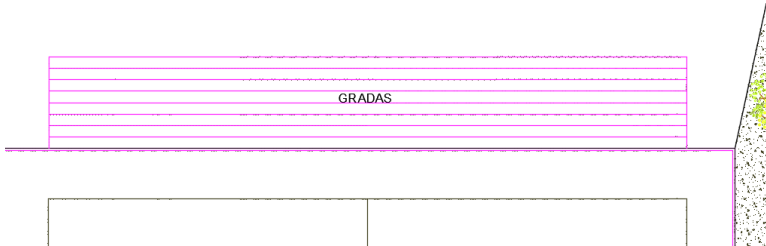


Figura 59. Grieta en piso. Fuente: Elaboración propia



Figura 60. Grieta en piso. Fuente: Elaboración propia

Tabla 39. Tratamiento para el desprendimiento de piso $h=0.10m$ en gradas.

Ficha Técnica 20	
Obra: Tratamientos técnicos para el colegio nacional 7221 La Rinconada	
Uso original: Colegio nacional.	
Daño:	Lugar:
	
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> Desprendimiento del piso de concreto $e=10cm$ y tarrajeo en gradas deportivas. <p>Origen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Piso de concreto de baja resistencia por ende permeable. Piso de concreto con agregados alto en sales, cloruros y sulfatos. Gradas en contacto con la humedad de lluvia. <p>Predicción:</p> <ul style="list-style-type: none"> Desprendimiento total del piso de concreto de las gradas de concreto. Aparición de hongos y eflorescencia, mayor degradación del concreto base de gradas. <p>Procedimiento de solución:</p> <ul style="list-style-type: none"> Liberar toda el área dañada (picado del concreto hasta encontrar partes macizas). Limpiar bien las áreas a reparar el piso de concreto de $e=10cm$. Para el recubrimiento del concreto se usará primero un epóxico que unirá concreto nuevo con antiguo Sikadur32 esto evitara que se formen juntas frías. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sikadur32 es un producto bi componente de base de resinas epóxicas seleccionadas, libre de solventes que sirve para pegar concreto nuevo con el concreto viejo. Encofrar las veredas antes del vaciado. Usar concreto $f'c=175kg/cm^2$ que tendrá un acabado frotachado. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Agregar al concreto SIKA 1 (Es un aditivo impermeabilizante a base de acuosa de materiales inorgánicos de forma coloidal que obstruye los poros y capilares del concreto o mortero mediante el gel incorporado) Pulir el piso 	
<p>Sugerencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tomar en cuenta el análisis de cloruro, sales y sulfatos. No dejar pasar el uso de aditivos. Reglamento nacional de edificaciones E.060. Instituto de la construcción y gerencia. 	
Colegio nacional: 7221 La Rinconada.	

Fuente: Elaboración propia

2.9. Análisis patológicos de la construcción del colegio 6046 Virgen de Fátima, San Juan de Miraflores (Tercer colegio evaluado, anexo 9 y anexo 10)

Para poder ver o determinar el estado en que se encuentra el colegio 6046 Virgen de Fátima se tuvo que realizar una visita al lugar, pudiendo observar los daños patológicos que se han generado. Se hizo la toma de mediciones por daño patológico y también la toma de fotografías, se determinó mediante con letras mayúsculas el tipo de daño patológico en una leyenda plasmado sobre el plano arquitectónico para su identificación, realizaremos un presupuesto para determinar el costo que nos tomaría realizar la reparación de estos problemas patológicos del colegio 6046 Virgen de Fátima y también evaluaremos cada patología presentada y su respectiva solución.

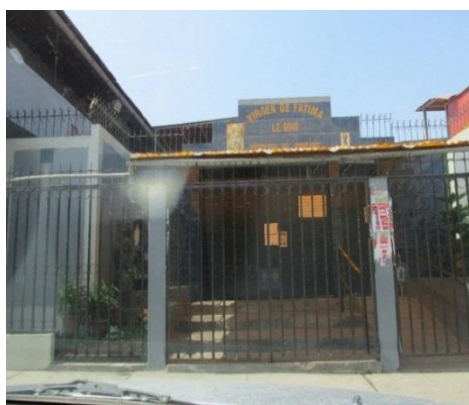


Figura 61. Colegio Virgen de Fátima. Fuente: Elaboración propia



Figura 62. Colegio Virgen de Fátima .Fuente: Elaboración propia

2.9.1. Identificación de daños.

Se procedió a realizar un mapeo de los daños o problemas patológicos en el colegio 6046 Virgen de Fátima, para así poder identificarlos en un plano por cada nivel.

Con la identificación de estos daños patológicos podremos obtener el costo de la reparación del colegio mediante la realización de los metrados costos y presupuestos, pues lo ideal es tener claro cuánto es lo que se gastara para reparar el centro educativo y así poder dejar operativo el colegio 6046 Virgen de Fátima para su reutilización sin riesgo de colapso.

Tabla 40. *Problemas patológicos en el colegio 6046 Virgen de Fátima (Anexo 9 y 10)*

LEYENDA: Identificación de problemas patológicos en el colegio 6046 Virgen de Fátima	
A	Humedad (Techo) (Moho y hongos)
B	Humedad (Pares) (Moho y hongos)
C	Eflorescencia (Muro)
D	Eflorescencia (Techo)
E	Oxidación (Ventanas metálicas)
F	Oxidación (Puertas metálicas)
G	Corrosión (Acero expuesto en techo)
H	Corrosión (Acero expuesto en columnas)
I	Erosión (Concreto de techo)
J	Erosión (Muro)
K	Gradas destruidas
M	Erosión (Concreto en columnas)
N	Desgaste (Pisos de concreto)
O	Desprendimiento (Concreto y tarrajeo en techo)
P	Grietas $e=0.5\text{cm}$ (En piso)
Q	Grietas $e=1\text{cm}$ (En piso)
R	Grietas $e=2\text{cm}$ (En piso)
S	Grietas $e=4\text{cm}$ (En piso)
T	Grietas $e=8\text{cm}$ (En piso)
U	Grietas $e=0.5\text{cm}$ (En piso)
V	Grietas $e=1\text{cm}$ (En piso)

Fuente: Elaboración propia

Identificación de daños patológicos en el centro educativo 6046 Virgen de Fátima.

Tabla 41. *Identificación de daños patológicos en el colegio 6046 Virgen de Fátima.*

Identificación de daños patológicos			
Colegio: 6046 VIRGEN DE FÁTIMA			
Piso	Ambiente	Simbología	Tipo de patología
1er piso	Área inhabilitada		
		E1	Oxidación (Ventanas metálicas)
		E2	Oxidación (Ventanas metálicas)
		E3	Oxidación (Ventanas metálicas)
		E4	Oxidación (Ventanas metálicas)
		E5	Oxidación (Ventanas metálicas)
		E6	Oxidación (Ventanas metálicas)
		E7	Oxidación (Ventanas metálicas)
		E8	Oxidación (Ventanas metálicas)
		E9	Oxidación (Ventanas metálicas)
		E10	Oxidación (Ventanas metálicas)
		E11	Oxidación (Ventanas metálicas)
		C1	Eflorescencia (Muro)
		C2	Eflorescencia (Muro)
		C3	Eflorescencia (Muro)
		C4	Eflorescencia (Muro)
		C5	Eflorescencia (Muro)
		C6	Eflorescencia (Muro)
		C7	Eflorescencia (Muro)
		C8	Eflorescencia (Muro)
		I1	Desprendimiento (Concreto de techo)
		I2	Desprendimiento (Concreto de techo)
		I3	Desprendimiento (Concreto de techo)
		I4	Desprendimiento (Concreto de techo)
		I5	Desprendimiento (Concreto de techo)
		I6	Desprendimiento (Concreto de techo)
		G1	Corrosión (Acero expuesto en techo)
		G2	Corrosión (Acero expuesto en techo)
		G3	Corrosión (Acero expuesto en techo)
		G4	Corrosión (Acero expuesto en techo)
		G5	Corrosión (Acero expuesto en techo)
		G6	Corrosión (Acero expuesto en techo)
		U1	Grietas $e=0.5\text{cm}$ (En piso)
		U2	Grietas $e=0.5\text{cm}$ (En piso)
		U3	Grietas $e=0.5\text{cm}$ (En piso)
		U4	Grietas $e=0.5\text{cm}$ (En piso)
		U5	Grietas $e=0.5\text{cm}$ (En piso)
		U6	Grietas $e=0.5\text{cm}$ (En piso)
		U7	Grietas $e=0.5\text{cm}$ (En piso)
		H1	Corrosión (Acero expuesto en columna)
		H2	Corrosión (Acero expuesto en columna)
		H3	Corrosión (Acero expuesto en columna)
		H4	Corrosión (Acero expuesto en columna)
		H5	Corrosión (Acero expuesto en columna)
		H6	Corrosión (Acero expuesto en columna)
		H7	Corrosión (Acero expuesto en columna)
		M1	Desprendimiento (Concreto en columna)
		M2	Desprendimiento (Concreto en columna)
		M3	Desprendimiento (Concreto en columna)
		M4	Desprendimientos (Concreto en columna)
		M5	Desprendimiento (Concreto en columna)

M6	Desprendimiento (Concreto en columna)
M7	Desprendimiento (Concreto en columna)
U1	Grietas $e=0.5\text{cm}$ (En columna)
U2	Grietas $e=0.5\text{cm}$ (En columna)
U3	Grietas $e=0.5\text{cm}$ (En columna)
U4	Grietas $e=0.5\text{cm}$ (En columna)
U5	Grietas $e=0.5\text{cm}$ (En columna)
U6	Grietas $e=0.5\text{cm}$ (En columna)
U7	Grietas $e=0.5\text{cm}$ (En columna)

Fuente: Elaboración propia



Figura 63. Identificación patológica en la construcción. Fuente: <https://prezi.com/tmnx0zny3w-9/patologia-de-la-construccion/>

Daños patológicos en el colegio nacional 6046 Virgen de Fátima.

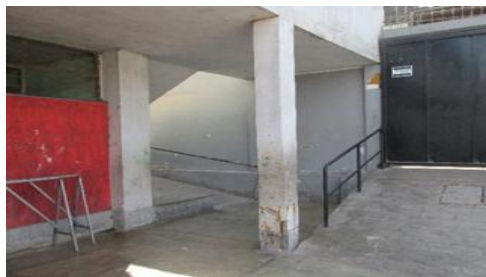


Figura 64. Corrosión y desprendimiento del concreto en columna. Fuente: Elaboración propia



Figura 65. Corrosión y desprendimiento del concreto en techo. Fuente: Elaboración propia



Figura 66. Corrosión y desprendimiento del concreto en techo. Fuente: Elaboración propia



Figura 67. Corrosión y desprendimiento del concreto en techo. Fuente: Elaboración propia



Figura 68. Eflorescencia en muros. Fuente: Elaboración propia



Figura 69. Óxido en ventanas. Fuente: Elaboración propia



Figura 70. Corrosión y desprendimiento del concreto en techo. Fuente: Elaboración propia

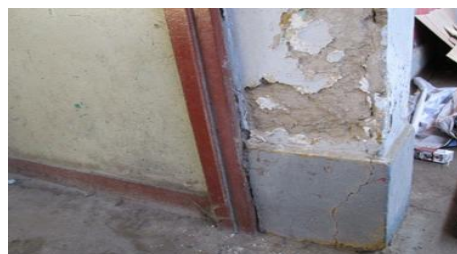


Figura 71. Desprendimiento de concreto en columna. Fuente: Elaboración propia



Figura 72. Eflorescencia y desprendimiento de pintura. Fuente: Elaboración propia



Figura 73. Corrosión y desprendimiento de concreto en viga. Fuente: Elaboración propia



Figura 74. Eflorescencia y desprendimiento de pintura. Fuente: Elaboración propia



Figura 75. Corrosión y desprendimiento de concreto en viga. Fuente: Elaboración propia



Figura 76. Corrosión en viguetas. Fuente: Elaboración propia



Fuente 77. Segundo piso inhabilitado. Fuente: Elaboración propia

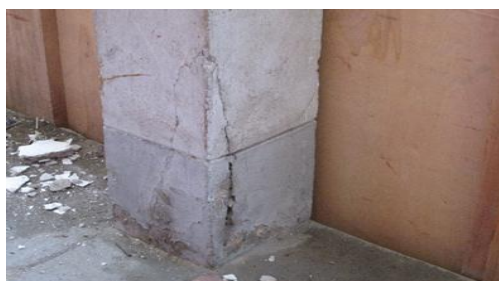


Figura 78. Columna fisurada. Fuente: Elaboración propia



Figura 79. Columna fisurada. Fuente: Elaboración propia

Figura 64 – 79. Daños patológicos en el colegio 6046 Virgen de Fátima

2.9.2. Porcentaje de daños patológicos por piso.

Determinaremos los daños patológicos del colegio por piso mediante el uso de los porcentajes con respecto al área dañada y el área existente de los elementos en el colegio 6046 Virgen de Fátima.

Para poder realizar el análisis de porcentaje se utilizó la técnica de evaluación mediante la toma de medidas por área de las áreas dañadas y también tomando las medidas totales en área de los tipos de elementos estructurales que existen en el colegio nacional 6046 Virgen de Fátima ubicado en el sector Pamplona Alta del distrito de San Juan de Miraflores.

Al medir el área del daño patológico con respecto al área del elemento estructural nos dará un porcentaje.

Se ha realizado este cuadro en Excel en el cual se puede apreciar los daños patológicos, los elementos estructurales y también los porcentajes de daños que se han generado en el primer piso del centro educativo.

Mediante este análisis de evaluación se pudo hallar los siguientes porcentajes por cada elemento en el piso evaluado.

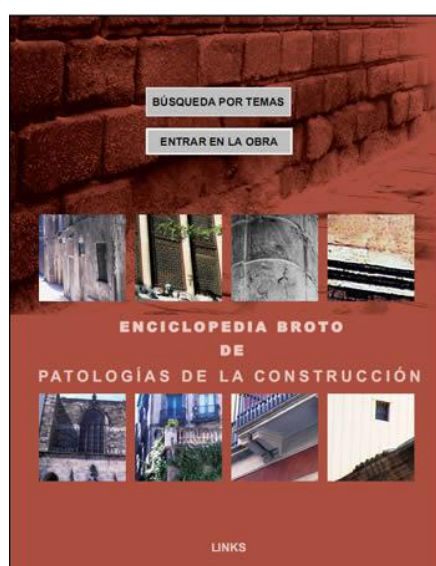


Figura 80. Enciclopedia de patología en la construcción. *Fuente:* <http://www.arquba.com/libros-revistas/enciclopedia-broto-de-patologias-de-la-construccion/>

Porcentajes de daños patológicos 1er piso del colegio nacional 6046 Virgen de Fátima.

Tabla 42. Porcentajes de daños patológicos en el 1er piso del colegio nacional 6046 Virgen de Fátima.

FICHA DE INSPECCIÓN													
1er piso		TÍTULOS: EVALUACIONES PATOLÓGICAS DE LA CONSTRUCCIÓN Y TRATAMIENTOS TÉCNICOS EN LOS COLEGIOS NACIONALES DEL SECTOR PAMPLONA ALTA DEL DISTRITO SAN JUAN DE MIRAFLORES, LIMA 2017											
MUESTRA													
LUGAR DE EVALUACIÓN: 1ER PISO DEL COLEGIO 6046 VIRGEN DE FÁTIMA													
AUTOR: YSAC ALEXANDER OLIVARES CHAVEZ										1 HUMEDAD			
ASESOR: Mg. FELIMÓN DOMINGO CÓRDOVA SALCEDO										2 EFLORESCENCIA			
										3 OXIDACIÓN			
										4 CORROSIÓN			
										5 EROSIÓN			
										6 FISURAS			
										7 DESGASTE			
										8 DESPRENDIMIENTO			
										9 GRIETAS			
ELEMENTOS	COLUMNA		VIGAS		LOSA		MUROS INTERIORES		MURO PERIMETRAL		VENTANAS		
	ÁREA:	177.9 M2	ÁREA:	69.63 M2	ÁREA:	1107.09 M2	ÁREA:	590.11 M2	ÁREA:	240.75 M2	ÁREA:	36 UND	
PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
EFLORESCENCIA							100	17	15	6			
ÓXIDO											12	33	
CORROSIÓN	17	10			268	24							
DESPRENDIMIENTO	17	10			268	24							
GRIETAS	9	5											
ELEMENTOS	VEREDAS		PISOS										
	ÁREA:	220 M2	ÁREA:	1337 M2									
PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA									
EFLORESCENCIA													
ÓXIDO													
CORROSIÓN													
DESPRENDIMIENTO													
GRIETAS													

Fuente: Elaboración propia

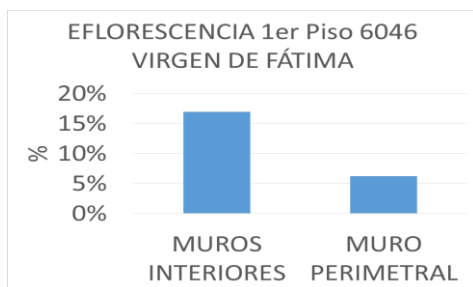


Figura 81. Porcentaje de eflorescencia. Fuente: Elaboración propia

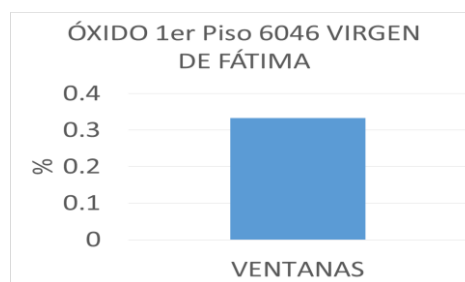


Figura 82. Porcentaje de óxido. Fuente: Elaboración propia

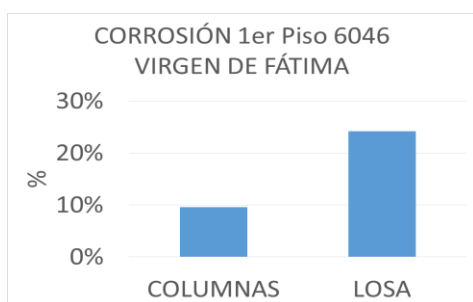


Figura 83. Porcentaje de corrosión. Fuente: Elaboración propia

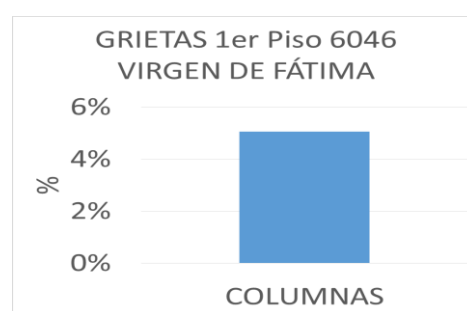


Figura 84. Porcentaje de grietas. Fuente: Elaboración propia

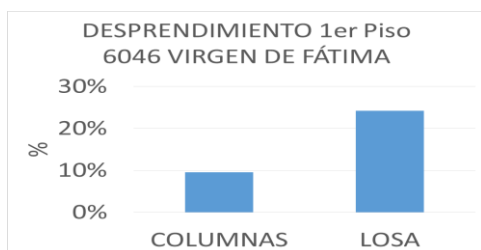


Figura 85. Porcentaje de desprendimiento. Fuente: Elaboración propia

Figura 81 – 85. Porcentajes patológicos del 1er piso en el colegio nacional 6046 Virgen de Fátima

Resumen de daños patológicos del 1er Piso en el colegio 6046 Virgen de Fátima.

Tabla 43. *Resumen de daños patológicos en el colegio 6046 Virgen de Fátima.*

Cuadro de resumen	
Porcentajes patológicos del 1er piso del colegio 6046 Virgen de Fátima	
Daño patológico	Cantidad en porcentaje donde del daño patológico por elemento
Eflorescencia	17% en muros interiores, 6% en muro perimetral.
Corrosión	10% en columnas, 24% en losas.
Óxido	33% en ventanas.
Desprendimiento	10% en columnas, 24% en losas.
Grietas	5% en columnas.

Fuente: Elaboración propia



Figura 86.: Corrosión de acero y desprendimiento de concreto en columna. Fuente: Elaboración propia del autor

Porcentajes de daños patológicos 2do piso del colegio nacional 6046 Virgen de Fátima.

Tabla 44. Porcentajes de daños patológicos en el 2do piso del colegio nacional 6046 Virgen de Fátima.

FICHA DE INSPECCIÓN												
2DO piso		TÍTULOS: EVALUACIONES PATOLÓGICAS DE LA CONSTRUCCIÓN Y TRATAMIENTOS TÉCNICOS EN LOS COLEGIOS NACIONALES DEL SECTOR PAMPLONA ALTA DEL DISTRITO SAN JUAN DE MIRAFLORES, LIMA 2017										
MUESTRA												
LUGAR DE EVALUACIÓN: 2DO PISO DEL COLEGIO 6046 VIRGEN DE FÁTIMA												
AUTOR: YSAC ALEXANDER OLIVARES CHAVEZ										1 HUMEDAD		
ASESOR: Mg. FELIMÓN DOMINGO CÓRDOVA SALCEDO										2 EFLORESCENCIA		
										3 OXIDACIÓN		
										4 CORROSIÓN		
										5 EROSIÓN		
										6 FISURAS		
										7 DESGASTE		
										8 DESPRENDIMIENTO		
										9 GRIETAS		
ELEMENTOS	ÁREA:	COLUMNA	ÁREA:	VIGAS	ÁREA:	LOSA	ÁREA:	MUROS INTERIORES	ÁREA:	VENTANAS	ÁREA:	VEREDAS
		177.9 M2		69.63 M2		1107.09 M2		590.11 M2		36 UND		220 M2
PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
EFLORESCENCIA							28	5				
ÓXIDO									12	33		
CORROSIÓN												
DESPRENDIMIENTO												
GRIETAS												
ELEMENTOS	ÁREA:	PISOS										
		1337 M2										
PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA										
EFLORESCENCIA												
ÓXIDO												
CORROSIÓN												
DESPRENDIMIENTO												
GRIETAS												

Fuente: Elaboración propia

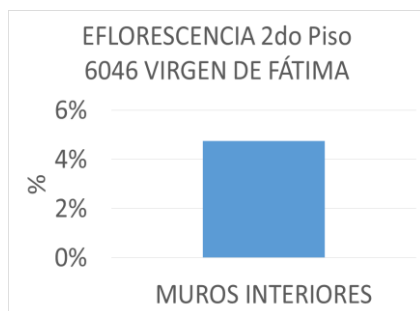


Figura 87. Porcentaje de eflorescencia. Fuente: Elaboración propia

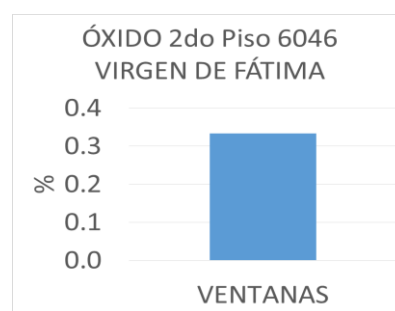


Figura 88. Porcentaje de óxido. Fuente: Elaboración propia

Figura 87 – 88. Porcentajes patológicos del 2do piso en el colegio nacional 6046 Virgen de Fátima. *Fuente:* Elaboración propia del autor

Resumen de daños patológicos del 2do Piso en el colegio 6046 Virgen de Fátima.

Tabla 45. Resumen de daños patológicos en el colegio 6046 Virgen de Fátima.

Cuadro de resumen	
Porcentajes patológico del 2do piso del colegio 6046 Virgen de Fátima	
Daño patológico	Cantidad en porcentaje donde del daño patológico por elemento
Eflorescencia	5% en muros interiores.
Óxido	33% en ventanas.

Fuente: Elaboración propia

2.9.3 Ensayos realizados que nos sirven para determinar los problemas patológicos.

Para poder hacer un análisis a profundidad de lo que le está afectando a las estructuras

Los ensayos que se realizaron són:

- Ensayo de esclerometría.
- Ensayo para determinar la presencia de sales, cloruros sulfatos.
- Ensayo de la clasificación de suelos (SUCS).

2.9.3.1. Ensayo de Esclerometría en el colegio nacional 6046 Virgen de Fátima.

Área de prueba.

Según la norma técnica peruana NTP 339.181:2001 Hormigón (Concreto).

Selección de la superficie de ensayo: Las estructuras de hormigón (concreto) a ser ensayadas serán de por lo menos 100mm (4 pulgadas) de espesor. Especímenes más pequeños deberán ser mantenidos rígidamente. Deberán evitarse las superficies de hormigón (concreto) que presentan descascaramiento o alta porosidad.

Preparación de la superficie de ensayo: El área de ensayo será de por lo menos 150mm (6 pulgadas) de diámetro. La superficie de textura excesivamente suave o con mortero suelto, deberán ser pulidas con la piedra abrasiva, las superficies lisas no tendrán que ser pulidas.

Procedimiento.

Según la norma técnica peruana NTP 339.181:2001 Hormigón (Concreto).

Sostener el instrumento firmemente para que el émbolo este perpendicular a la superficie de ensayo. Gradualmente empujar el instrumento hacia la superficie de ensayo hasta que el martillo impacte. Después del impacto, mantener presionado el instrumento y si es necesario oprimir el botón situado al costado del instrumento para trabar en émbolo en su posición retraída. Leer el número de rebote y registrarlo, aproximándolo al entero. Tomar diez lecturas de cada área de ensayo. Los ensayos de impacto estarán separados por más de 25mm (1 pulgada). Examinar la impresión hecha sobre la superficie después del impacto y si impacto aplasta o destroza la superficie (hueca con aire), anular la lectura y tomar otra lectura.



Figura 89. Ensayo del esclerómetro a una columna estructural del colegio 6046 Virgen de Fátima

Fuente: Elaboración propia del autor

Objetivo del ensayo de esclerometría

El objetivo de este ensayo fue la de verificar la uniformidad y estimar la resistencia del concreto de la columna estructural del colegio, mediante el impacto que ejerce el martillo de rebote al concreto de la columna, de esta manera obtuvimos datos.

Conclusiones:

- La esclerometría nos ayudó a verificar la uniformidad del concreto de la estructura analizada el cual nos determinó la uniformidad del vaciado de concreto.
- Con este ensayo pudimos estimar la resistencia que tiene el elemento estructural en el momento actual.
- Con este ensayo de la esclerometría no se necesitó sacar muestras de concreto de diamantina para poder analizarlos en un laboratorio ya que es considerado como un ensayo no destructivo.

2.9.3.1. Ensayo de Carbonatación y Ph en el colegio nacional 6046 Virgen de Fátima.

“La carbonatación es el proceso por el cual la alcalinidad de un hormigón se ve afectada por los efectos de las reacciones causadas por atmósferas contaminadas con anhídrido carbónico. Se trata de un caso especial de ataque ácido” (Broto, 2009, p. 212).

Objetivo: Predecir la vida útil que tiene la estructura de concreto armado para evaluar sus efectos al cambio de PH.

Conclusiones:

- Se concluye que este ensayo determina el nivel de PH que tiene el concreto para determinar si se continua o no protegiendo al acero.
- Determinar el grado de corrosión que tiene el acero de la estructura.

-Se procede a extraer la diamantina de la columna C-1



Figura 90. Extracción de la diamantina.

Fuente: Elaboración propia



Figura 91. Extracción de la diamantina.

Fuente: Elaboración propia



Figura 92. Extracción de la diamantina.

Fuente: Elaboración propia



Figura 93. Extracción de la diamantina.

Fuente: Elaboración propia



Figura 94. Aplicación de la fenolftaleína a la muestra de la C-1. Fuente: Elaboración propia



Figura 95. Aplicación de la fenolftaleína a la muestra de la C-2. Fuente: Elaboración propia

Figura 90 - 95. Ensayo del carbonatación y PH en el colegio 6046 Virgen de Fátima

-Se le aplicó la Fenolftaleína sobre la superficie del concreto, el ensayo consiste en aplicar el indicador a la superficie de la muestra de concreto.

III. Resultados

3.1. Ensayo de Esclerometría.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil
LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carerra de Ingeniería Civil Acreditada por

Accreditation Board for engineering and Technology


Página 1 de 2

INFORME

Del

A

Obra

Ubicación

Asunto

Expediente N°

Recibo N°

Fecha de emisión

: Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales

: YSAC ALEXANDER OLIVARES CHAVEZ

: COLEGIOS NACIONALES; IE 7087 EL NAZARENO, IE 7221 LA RINCONADA, IE 6046 VIRGEN DE FATIMA

: PAMPLONA ALTA SAN JUAN DE MIRAFLORES

: Ensayo de Esclerometría

: 18-1518

: 60319

: 24/08/2017

1. DE LOS ELEMENTOS

2. DEL EQUIPO

3. MÉTODO DEL ENSAYO

4. RESULTADOS

: Se realizó el ensayo de esclerometría (Martillo de Schmidt), en la superficie de las columnas de concreto armado del primer nivel de los colegios indicados, de los cuales se realizaron tres ensayos de Esclerometría por columna, a fin de estimar la uniformidad del concreto. La ubicación de los ensayos fue indicado por el solicitante.

: Esclerómetro ELE 1J0317.
Certificado de calibración: LF-0543-2016.

: Norma de referencia NTP 339.181.2013.

: El ensayo se realizó el 24 de Abril del 2018.

M1-1: COLUMNA - COLEGIO: IE 6046 VIRGEN DE FATIMA S.J.M. PAMPLONA ALTA - (1° NIVEL)		M1-2: COLUMNA - COLEGIO: IE 6046 VIRGEN DE FATIMA S.J.M. PAMPLONA ALTA - (1° NIVEL)		M1-3: COLUMNA - COLEGIO: IE 6046 VIRGEN DE FATIMA S.J.M. PAMPLONA ALTA - (1° NIVEL)		M3-1: COLUMNA - COLEGIO: IE 7221 LA RINCONADA S.J.M. PAMPLONA ALTA - (1° NIVEL)	
Lectura	Valor del rebote	Lectura	Valor del rebote	Lectura	Valor del rebote	Lectura	Valor del rebote
1	37	1	37	1	38	1	32
2	38	2	36	2	40	2	33
3	34	3	38	3	42	3	34
4	36	4	40	4	39	4	33
5	41	5	36	5	41	5	31
6	39	6	39	6	38	6	30
7	35	7	41	7	35	7	32
8	39	8	38	8	39	8	30
9	40	9	40	9	40	9	31
10	36	10	36	10	35	10	33
Promedio	38	Promedio	38	Promedio	39	Promedio	32
Desv. Estándar	2.3	Desv. Estándar	1.9	Desv. Estándar	2.3	Desv. Estándar	1.4
Sentido	Horizontal	Sentido	Horizontal	Sentido	Horizontal	Sentido	Horizontal


Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (a) del laboratorio

NOTAS:

1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.



UNI-LEM
La Calidad es nuestro compromiso
Laboratorio Certificado ISO 9001

Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
apartado 1301 - Perú

(511) 381-3343

(511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe

lem@uni.edu.pe

Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Centro de Ingeniería Civil Acreditada por



Accreditation Board for Engineering and Technology



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

Expediente N°

: 18-1518

Página 2 de 2

M2-2: COLUMNA - COLEGIO: IE 7221 LA RINCONADA S.J.M. PAMPLONA ALTA - (1° NIVEL)		M2-3: COLUMNA - COLEGIO: IE 7221 LA RINCONADA S.J.M. PAMPLONA ALTA - (1° NIVEL)		M3-1: COLUMNA - COLEGIO: IE 7087 EL NAZARENO S.J.M. PAMPLONA ALTA - (1° NIVEL)		M3-2: COLUMNA - COLEGIO: IE 7087 EL NAZARENO S.J.M. PAMPLONA ALTA - (1° NIVEL)	
Lectura	Valor del rebote	Lectura	Valor del rebote	Lectura	Valor del rebote	Lectura	Valor del rebote
1	34	1	33	1	40	1	39
2	33	2	34	2	42	2	40
3	34	3	31	3	39	3	42
4	32	4	32	4	41	4	41
5	30	5	31	5	38	5	39
6	30	6	32	6	42	6	40
7	34	7	32	7	42	7	43
8	31	8	33	8	37	8	43
9	30	9	32	9	38	9	42
10	31	10	34	10	40	10	42
Promedio	32	Promedio	32	Promedio	40	Promedio	41
Desv. Estándar	1.7	Desv. Estándar	1.1	Desv. Estándar	1.9	Desv. Estándar	1.5
Sentido	Horizontal	Sentido	Horizontal	Sentido	Horizontal	Sentido	Horizontal

M3-3: COLUMNA - COLEGIO: IE 7087 EL NAZARENO S.J.M. PAMPLONA ALTA - (1° NIVEL)	
Lectura	Valor del rebote
1	39
2	37
3	38
4	40
5	37
6	38
7	36
8	35
9	38
10	38
Promedio	38
Desv. Estándar	1.4
Sentido	Horizontal

5. OBSERVACIONES:

1) La información referente a la ubicación de los puntos para el ensayo fue proporcionada por el solicitante.

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M.
Técnico : Sr. P. S. M.


Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
Jefe (e) del laboratorio

NOTAS

1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
apartado 1301 - Perú
(511) 381-3343
(511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe
lem@uni.edu.pe
Laboratorio de Ensayo
de Materiales - UNI



3.1.1. Resultados de esclerometría del colegio nacional 7087 El Nazareno.

ENSAYO NO DESTRUCTIVO EVALUACIONES DEL CONCRETO POR EL ESCLEROMETRO (NTP: 339.181)

Área de evaluación N°	: M3-01
Identificación de la estructura	: Columna
Localización	: IE. 7087 El Nazareno S.J.M
Descripción del ensayo	: Ensayo de esclerometría
Descripción del concreto	: Concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ a 7 días
Composición del concreto	: Arena gruesa y piedra huso 67
Resistencia de diseño	: $f'c=210\text{ kg/cm}^2$
Edad	: > a 28 días
Condiciones de curado	: Químico (QUITASOL – SIKA)
Tipo de encofrado	: 0

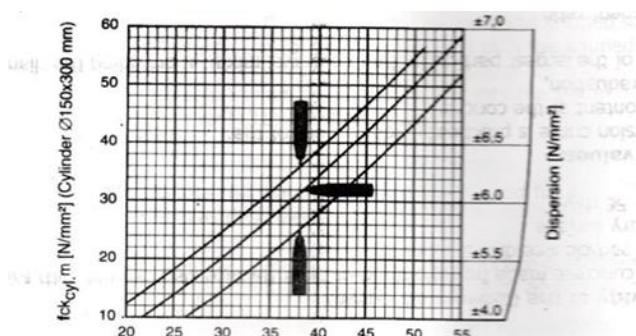
Imagen:



Mediciones		Mediciones	
1.-	40	6.-	42
2.-	42	7.-	42
3.-	39	8.-	37
4.-	41	9.-	38
5.-	38	10.-	40
Promedio:		38.90	

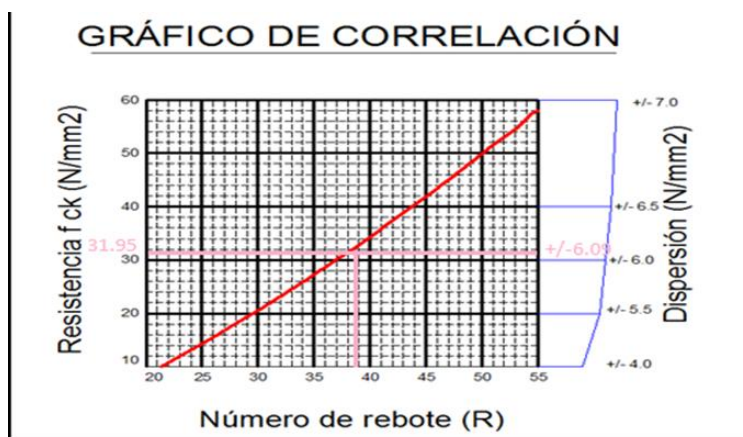
Figura 96. Ensayo de esclerometría. Fuente: Elaboración propia

Se utilizó el siguiente gráfico de conversión, el modelo N/NR del fabricante Schmidt Hammer.



R= 38.9

R: Número de rebote



Del gráfico se obtiene la resistencia promedio:

R=	31.95	MPa (+/-)	6.09 MPa
	1	MPa =	10.1972 kg/cm ²
R=	326	kg/cm ² (+/-)	62 kg/cm ²
Rmáx=	388	kg/cm ²	
Rmin=	264	kg/cm ²	

COLUMNA COLEGIO NACIONAL 7087 EL NAZARENO

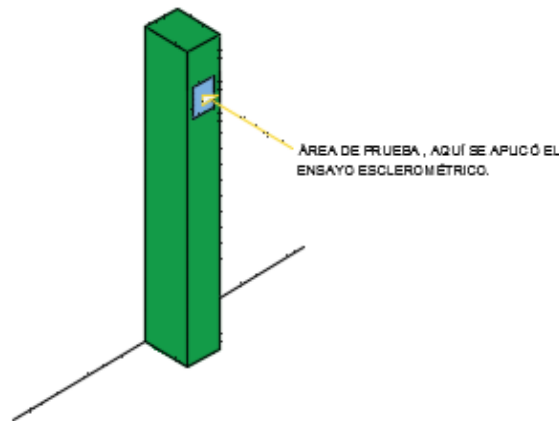


Figura 97. Área superior a ensayar. *Fuente:* Elaboración propia del autor

Interpretación del ensayo de esclerometría en el colegio nacional 7087 El Nazareno.

Se realizó el ensayo de esclerometría en la columna estructural del colegio nacional 7087 El Nazareno, el cual se realizó en tres partes de la columna analizada, el primero en la parte superior, el segundo en la parte central y el tercero en la parte inferior del elemento. En este caso el ensayo de esclerometría realizado en la parte superior de la columna, nos arrojó una resistencia mínima de 264 kg/cm².

Por lo tanto esto nos indica que la parte superior de la columna analizada es un concreto estructural el cual sobrepasa la resistencia mínima requerida para que se considere un concreto estructural que a partir de 17MPa o 170kg/cm² establecido por el RNE Norma E. 060, pero en la construcción de esta estructura se debió haber usado el cemento tipo V para evitar la corrosión del acero ya que se encuentra en un terreno con alto contenido de sulfatos y sales solubles.

Este ensayo se encuentra en la primera hoja de resultados que nos da la Universidad Nacional de ingeniería, para su mayor entendimiento a los resultados de en colegio 7087 El Nazareno se encuentra rayado con color verde.

**ENSAYO NO DESTRUCTIVO
EVALUACIONES DEL CONCRETO POR EL
ESCLEROMETRO (NTP: 339.181)**

Área de evaluación N° : M3-02
 Identificación de la estructura : Columna
 Localización : IE. 7087 El Nazareno S.J.M
 Descripción del ensayo : Ensayo de esclerometría
 Descripción del concreto : Concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ a 7 días
 Composición del concreto : Arena gruesa y piedra huso 67
 Resistencia de diseño : $f'c=210\text{ kg/cm}^2$
 Edad : > a 28 días
 Condiciones de curado : Químico (QUITASOL – SIKA)
 Tipo de encofrado : 0

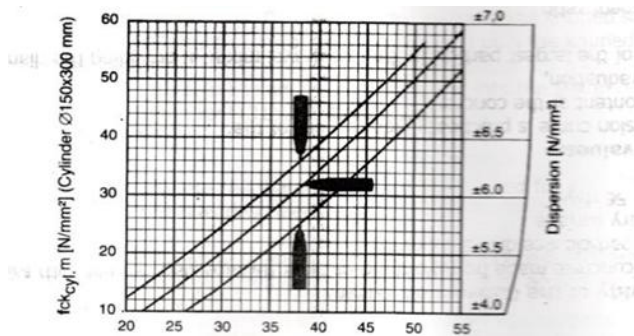
Imagen:



Mediciones		Mediciones	
1.-	39	6.-	40
2.-	40	7.-	43
3.-	42	8.-	43
4.-	41	9.-	42
5.-	39	10.-	42
Promedio:		41.1	

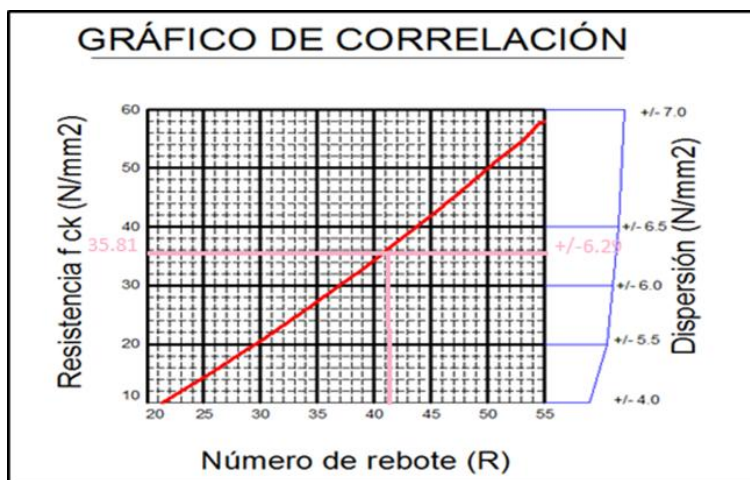
Figura 98. Ensayo esclerométrico. Fuente: Elaboración propia

Se utilizó el siguiente gráfico de conversión, el modelo N/NR del fabricante Schmidt Hammer.



R= 38.9

R: Número de rebote



Del gráfico se obtiene la resistencia promedio:

R=	35.81	MPa (+/-)	6.29 MPa
	1	MPa =	10.1972 kg/cm ²
R=	365	kg/cm ² (+/-)	64 kg/cm²
Rmáx=	429	kg/cm ²	
Rmin=	301	kg/cm ²	

COLUMNA COLEGIO NACIONAL 7087 EL NAZARENO

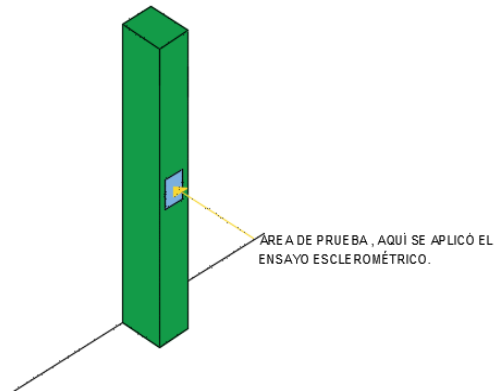


Figura 99. Área central a ensayar. *Fuente:* Elaboración propia del autor

Interpretación del ensayo de esclerometría en el colegio nacional 7087 El Nazareno.

Se realizó el ensayo de esclerometría en la columna estructural del colegio nacional 7087 El Nazareno, el cual se realizó en tres partes de la columna analizada, el primero en la parte superior, el segundo en la parte central y el tercero en la parte inferior del elemento. En este caso el ensayo de esclerometría realizado en la parte central de la columna, nos arrojó una resistencia mínima de 301 kg/cm².

Por lo tanto esto nos indica que la parte central de la columna analizada es un concreto estructural el cual sobrepasa la resistencia mínima requerida para que se considere un concreto estructural que a partir de 17MPa o 170kg/cm² establecido por el RNE Norma E. 060, pero en la construcción de esta estructura se debió haber usado el cemento tipo V para evitar la corrosión del acero ya que se encuentra en un terreno con alto contenido de sulfatos y sales solubles.

Este ensayo se encuentra en la primera hoja de resultados que nos da la Universidad Nacional de ingeniería, para su mayor entendimiento a los resultados de en colegio 7087 El Nazareno se encuentra rayado con color verde.

**ENSAYO NO DESTRUCTIVO
EVALUACIONES DEL CONCRETO POR EL
ESCLEROMETRO (NTP: 339.181)**

Área de evaluación N°	: M3-03
Identificación de la estructura	: Columna
Localización	: IE. 7087 El Nazareno S.J.M
Descripción del ensayo	: Ensayo de esclerometría
Descripción del concreto	: Concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ a 7 días
Composición del concreto	: Arena gruesa y piedra huso 67
Resistencia de diseño	: $f'c=210\text{ kg/cm}^2$
Edad	: > a 28 días
Condiciones de curado	: Químico (QUITASOL – SIKA)
Tipo de encofrado	: 0

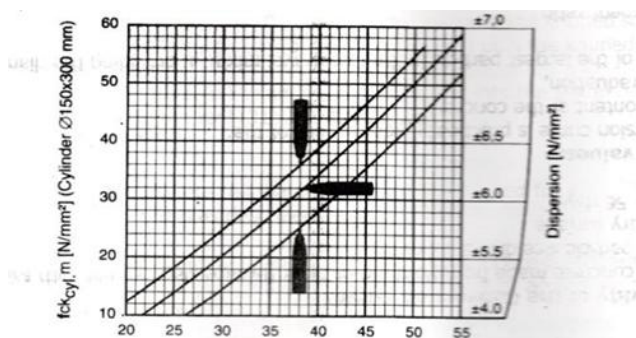
Imagen:



Mediciones		Mediciones	
1.-	38	6.-	38
2.-	37	7.-	36
3.-	38	8.-	35
4.-	40	9.-	38
5.-	37	10.-	38
Promedio:		37.50	

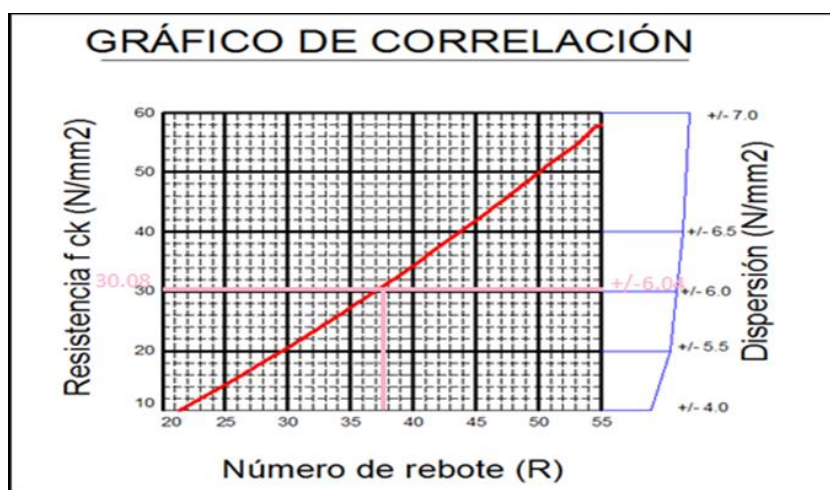
Figura 100. Ensayo de esclerometría. Fuente: Elaboración propia

Se utilizó el siguiente gráfico de conversión, el modelo N/NR del fabricante Schmidt Hammer.



R= 38.9

R: Número de rebote



Del gráfico se obtiene la resistencia promedio:

R=	30.08	MPa (+/-)	6.04 MPa
	1	MPa =	10.1972 kg/cm ²
R=	307	kg/cm ² (+/-)	62 kg/cm²
Rmáx=	369	kg/cm ²	
Rmin=	245	kg/cm ²	

COLUMNA COLEGIO NACIONAL 7087 EL NAZARENO

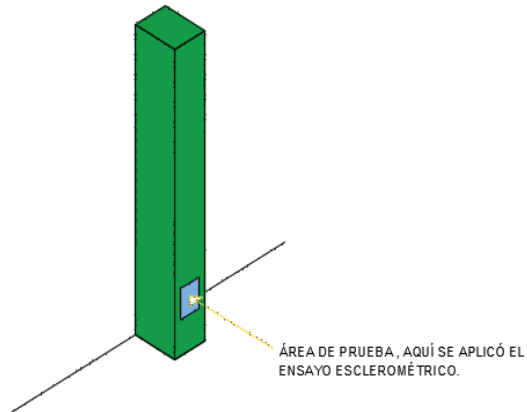


Figura 101. Área inferior a ensayar. *Fuente:* Elaboración propia del autor

Interpretación del ensayo de esclerometría en el colegio nacional 7087 El Nazareno.

Se realizó el ensayo de esclerometría en la columna estructural del colegio nacional 7087 El Nazareno, el cual se realizó en tres partes de la columna analizada, el primero en la parte superior, el segundo en la parte central y el tercero en la parte inferior del elemento.

En este caso el ensayo de esclerometría realizado en la parte inferior de la columna, nos arrojó una resistencia mínima de 245 kg/cm².

Por lo tanto esto nos indica que la parte inferior de la columna analizada es un concreto estructural el cual sobrepasa la resistencia mínima requerida para que se considere un concreto estructural que a partir de 17MPa o 170kg/cm² establecido por el RNE Norma E. 060, pero en la construcción de esta estructura se debió haber usado el cemento tipo V para evitar la corrosión del acero ya que se encuentra en un terreno con alto contenido de sulfatos y sales solubles.

Este ensayo se encuentra en la primera hoja de resultados que nos da la Universidad Nacional de ingeniería, para su mayor entendimiento a los resultados de en colegio 7087 El Nazareno se encuentra rayado con color verde.

3.1.2. Resultados de esclerometría del colegio nacional 7221 La Rinconada.

ENSAYO NO DESTRUCTIVO EVALUACIONES DEL CONCRETO POR EL ESCLEROMETRO (NTP: 339.181)

Área de evaluación N° : M2-01
 Identificación de la estructura : Columna
 Localización : IE. 7221 La Rinconada S.J.M
 Descripción del ensayo : Ensayo de esclerometría
 Descripción del concreto : Concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ a 7 días
 Composición del concreto : Arena gruesa y piedra huso 67
 Resistencia de diseño : $f'c=210\text{ kg/cm}^2$
 Edad : > a 28 días
 Condiciones de curado : Químico (QUITASOL – SIKA)
 Tipo de encofrado : 0

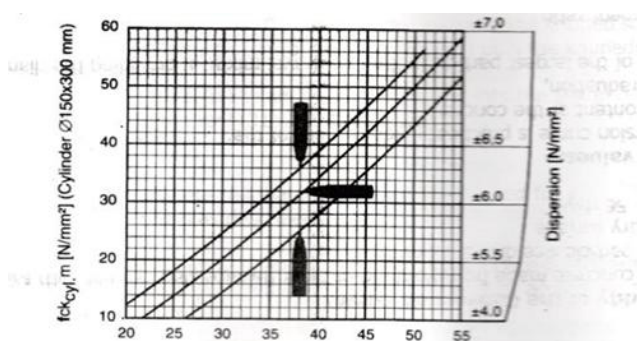
Imagen:



Mediciones		Mediciones	
1.-	32	6.-	30
2.-	33	7.-	32
3.-	34	8.-	30
4.-	33	9.-	31
5.-	31	10.-	33
Promedio:		31.90	

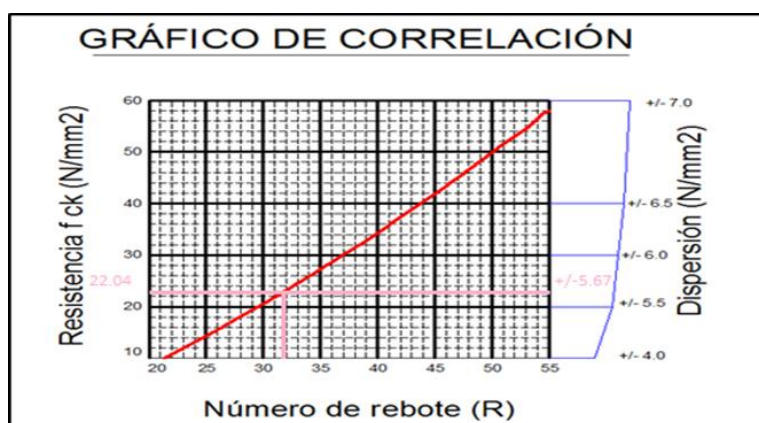
Fuente 102. Ensayo esclerométrico. Fuente: Elaboración propia

Se utilizó el siguiente gráfico de conversión, el modelo N/NR del fabricante Schmidt Hammer.



R= 38.9

R: Número de rebote



Del gráfico se obtiene la resistencia promedio:

R=	22.04	MPa (+/-)	5.67 MPa
R=	1	MPa =	10.1972 kg/cm2
Rmáx=	225	kg/cm2 (+/-)	58 kg/cm2
Rmin=	167	kg/cm2	

COLUMNA COLEGIO NACIONAL 7221 LA RINCONADA

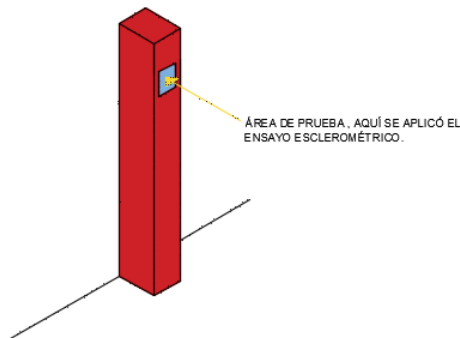


Figura 103. Área superior a ensayar. *Fuente:* Elaboración propia del autor

Interpretación del ensayo de esclerometría del colegio nacional 7221 La Rinconada.

Se realizó el ensayo de esclerometría en la columna estructural del colegio nacional 7221 La Rinconada, el cual se realizó en tres partes de la columna analizada, el primero en la parte superior, el segundo en la parte central y el tercero en la parte inferior del elemento. En este caso el ensayo de esclerometría realizado en la parte superior de la columna, nos arrojó una resistencia mínima de 167 kg/cm².

Por lo tanto esto nos indica que la parte superior de la columna analizada no es un concreto estructural porque no cumple con la resistencia mínima requerida para un concreto estructural que es de 17MPa o 170kg/cm² establecido por el RNE Norma E. 060, por lo que es un concreto pobre y de baja resistencia.

Los profesores antiguos del colegio nacional 7221 La Rinconada señalan que el lugar donde se hizo el ensayo de esclerometría fue construido de manera empírica por los pobladores de la zona sin supervisión profesional, sin planos y sin especificaciones técnicas de los materiales usados en la construcción. Por lo que se coincide que la resistencia del concreto del elemento estructural analizado, en este caso la columna no llega a la resistencia mínima requerida.

Este ensayo se encuentra en la primera hoja de resultados que nos da la Universidad Nacional de ingeniería, para su mayor entendimiento a los resultados de en colegio 7221 La Rinconada se encuentra rayado con color rojo.

EVALUACIONES DEL CONCRETO POR EL ESCLEROMETRO (NTP: 339.181)

Área de evaluación N°	: M2-02
Identificación de la estructura	: Columna
Localización	: IE. 7221 La Rinconada S.J.M
Descripción del ensayo	: Ensayo de esclerometría
Descripción del concreto	: Concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ a 7 días
Composición del concreto	: Arena gruesa y piedra huso 67
Resistencia de diseño	: $f'c=210\text{ kg/cm}^2$
Edad	: > a 28 días
Condiciones de curado	: Químico (QUITASOL – SIKA)
Tipo de encofrado	: 0

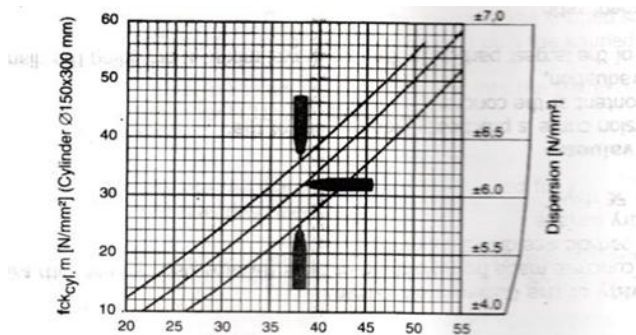
Imagen:



Mediciones		Mediciones	
1.-	34	6.-	30
2.-	33	7.-	34
3.-	34	8.-	31
4.-	32	9.-	30
5.-	30	10.-	31
Promedio:		31.90	

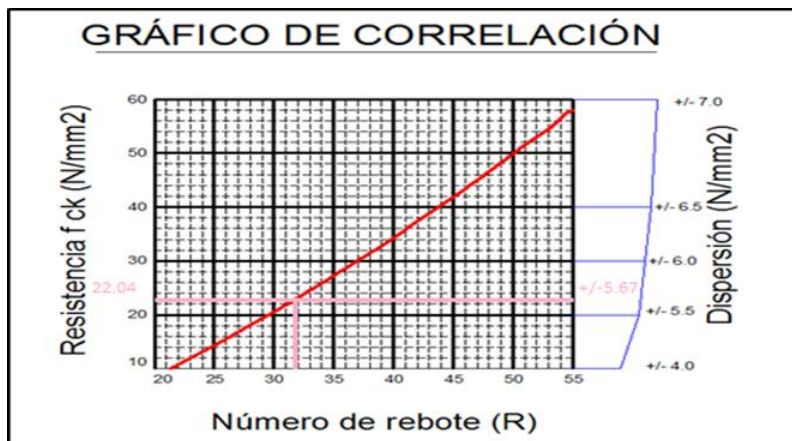
Figura 104. Ensayo esclerométrico. Fuente: Elaboración propia

Se utilizó el siguiente gráfico de conversión, el modelo N/NR del fabricante Schmidt Hammer.



R= 38.9

R: Número de rebote



Del gráfico se obtiene la resistencia promedio:

R=	22.04	MPa (+/-)	5.67 MPa
	1	MPa =	10.1972 kg/cm2
R=	225	kg/cm2 (+/-)	58 kg/cm2
Rmáx=	283	kg/cm2	
Rmin=	167	kg/cm2	

COLUMNA COLEGIO NACIONAL 7221 LA RINCONADA

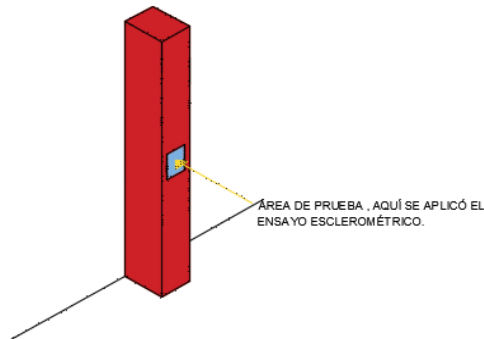


Figura 105. Área central a ensayar. *Fuente:* Elaboración propia del autor

Interpretación del ensayo de esclerometría del colegio nacional 7221 La Rinconada.

Se realizó el ensayo de esclerometría en la columna estructural del colegio nacional 7221 La Rinconada, el cual se realizó en tres partes de la columna analizada, el primero en la parte superior, el segundo en la parte central y el tercero en la parte inferior del elemento. En este caso el ensayo de esclerometría realizado en la parte central de la columna, nos arrojó una resistencia mínima de 167 kg/cm².

Por lo tanto esto nos indica que la parte central de la columna analizada no es un concreto estructural porque no cumple con la resistencia mínima requerida para un concreto estructural que es de 17MPa o 170kg/cm² establecido por el RNE Norma E. 060, por lo que es un concreto pobre y de baja resistencia.

Los profesores antiguos del colegio nacional 7221 La Rinconada señalan que el lugar donde se hizo el ensayo de esclerometría fue construido de manera empírica por los pobladores de la zona sin supervisión profesional, sin planos y sin especificaciones técnicas de los materiales usados en la construcción. Por lo que se coincide que la resistencia del concreto del elemento estructural analizado, en este caso la columna no llega a la resistencia mínima requerida.

Este ensayo se encuentra en la primera hoja de resultados que nos da la Universidad Nacional de ingeniería, para su mayor entendimiento a los resultados de en colegio 7221 La Rinconada se encuentra rayado con color rojo.

**ENSAYO NO DESTRUCTIVO
EVALUACIONES DEL CONCRETO POR EL
ESCLEROMETRO (NTP: 339.181)**

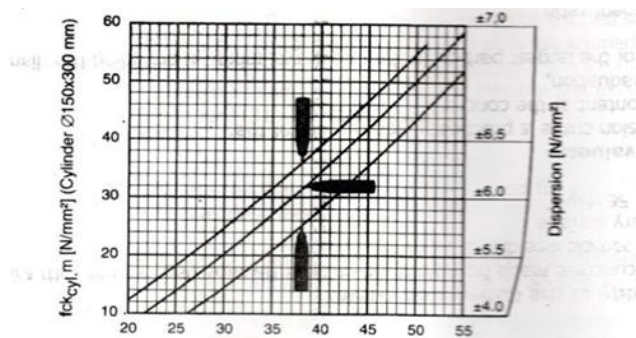
Área de evaluación N° : M2-03
Identificación de la estructura : Columna
Localización : IE. 7221 La Rinconada S.J.M
Descripción del ensayo : Ensayo de esclerometría
Descripción del concreto : Concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ a 7 días
Composición del concreto : Arena gruesa y piedra huso 67
Resistencia de diseño : $f'c=210\text{ kg/cm}^2$
Edad : > a 28 días
Condiciones de curado : Químico (QUITASOL – SIKA)
Tipo de encofrado : 0
Imagen:



Mediciones		Mediciones	
1.-	33	6.-	32
2.-	34	7.-	32
3.-	31	8.-	33
4.-	32	9.-	32
5.-	31	10.-	34
Promedio:		32.40	

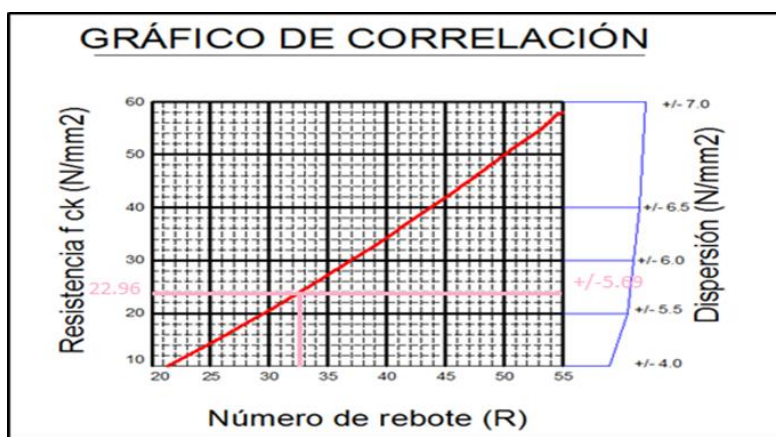
Figura 106. Ensayo esclerométrico. Fuente: Elaboración propia

Se utilizó el siguiente gráfico de conversión, el modelo N/NR del fabricante Schmidt Hammer.



R= 38.9

R: Número de rebote



Del gráfico se obtiene la resistencia promedio:

R=	22.96	MPa (+/-)	5.69 MPa
	1	MPa =	10.1972 kg/cm2
R=	234	kg/cm2 (+/-)	58 kg/cm2
Rmáx=	292	kg/cm2	
Rmin=	176	kg/cm2	

COLUMNA COLEGIO NACIONAL 7221 LA RINCONADA

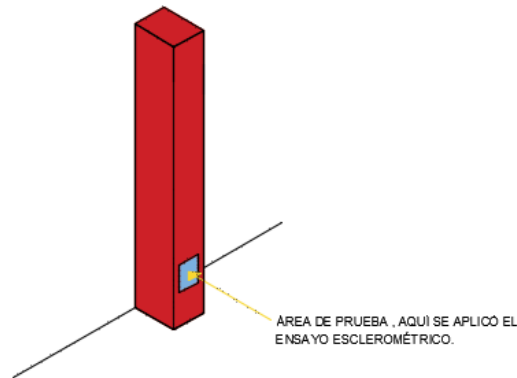


Figura 107. Área inferior a ensayar. *Fuente:* Elaboración propia del autor

Interpretación del ensayo de esclerometría del colegio nacional 7221 La Rinconada.

Se realizó el ensayo de esclerometría en la columna estructural del colegio nacional 7221 La Rinconada, el cual se realizó en tres partes de la columna analizada, el primero en la parte superior, el segundo en la parte central y el tercero en la parte inferior del elemento. En este caso el ensayo de esclerometría realizado en la parte inferior de la columna, nos arrojó una resistencia mínima de 176 kg/cm².

Por lo tanto esto nos indica que la parte inferior de la columna analizada no es un concreto estructural porque no cumple con la resistencia mínima requerida para un concreto estructural que es de 17MPa o 170kg/cm² establecido por el RNE Norma E. 060, por lo que es un concreto pobre y de baja resistencia.

Los profesores antiguos del colegio nacional 7221 La Rinconada señalan que el lugar donde se hizo el ensayo de esclerometría fue construido de manera empírica por los pobladores de la zona sin supervisión profesional, sin planos y sin especificaciones técnicas de los materiales usados en la construcción. Por lo que se coincide que la resistencia del concreto del elemento estructural analizado, en este caso la columna no llega a la resistencia mínima requerida.

Este ensayo se encuentra en la primera hoja de resultados que nos da la Universidad Nacional de ingeniería, para su mayor entendimiento a los resultados de en colegio 7221 La Rinconada se encuentra rayado con color rojo.

3.1.3. Resultados de esclerometría del colegio nacional 6046 Virgen de Fátima.

ENSAYO NO DESTRUCTIVO EVALUACIONES DEL CONCRETO POR EL ESCLEROMETRO (NTP: 339.181)

Área de evaluación N° : M1-01
Identificación de la estructura : Columna
Localización : IE. 6046 Virgen de Fátima S.J.M
Descripción del ensayo : Ensayo de esclerometría
Descripción del concreto : Concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ a 7 días
Composición del concreto : Arena gruesa y piedra huso 67
Resistencia de diseño : $f'c=210\text{ kg/cm}^2$
Edad : > a 28 días
Condiciones de curado : Químico (QUITASOL – SIKA)
Tipo de encofrado : 0

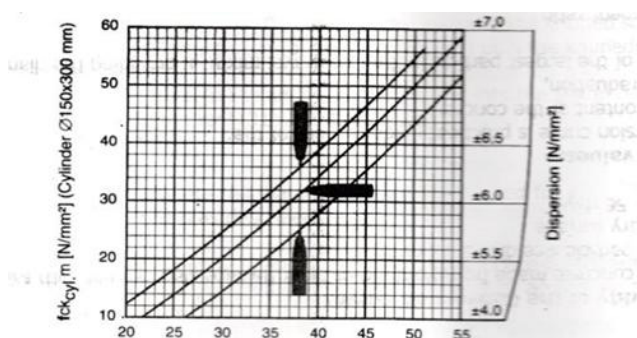
Imagen:



Mediciones		Mediciones	
1.-	41	6.-	37
2.-	40	7.-	36
3.-	39	8.-	36
4.-	39	9.-	35
5.-	38	10.-	34
Promedio:		37.50	

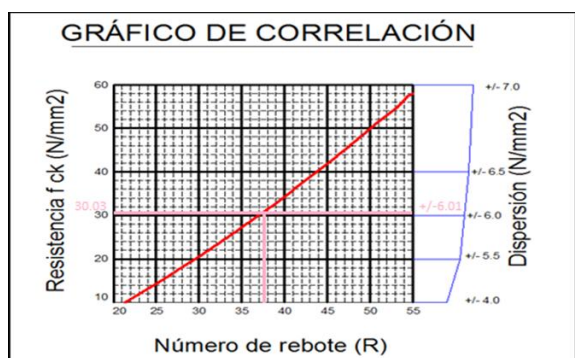
Figura 108. Ensayo esclerométrico. Fuente: Elaboración propia

Se utilizó el siguiente gráfico de conversión, el modelo N/NR del fabricante Schmidt Hammer.



R= 38.9

R: Número de rebote



Del gráfico se obtiene la resistencia promedio:

R=	30.03	MPa (+/-)	6.01 MPa
	1	MPa =	10.1972 kg/cm ²
R=	306	kg/cm ² (+/-)	61 kg/cm²
Rmáx=	367	kg/cm ²	
Rmin=	245	kg/cm ²	

COLUMNA COLEGIO NACIONAL 6046 VIRGEN DE FÁTIMA

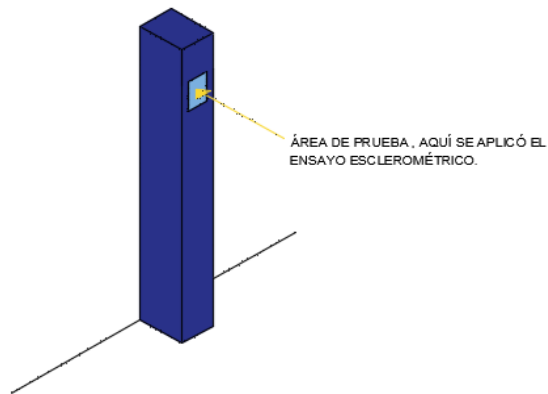


Figura 109. Área superior a ensayar. *Fuente:* Elaboración propia del autor

Interpretación del ensayo de esclerometría del colegio nacional Virgen de Fátima.

Se realizó el ensayo de esclerometría en la columna estructural del colegio nacional 6046 Virgen de Fátima, el cual se realizó en tres partes de la columna analizada, el primero en la parte superior, el segundo en la parte central y el tercero en la parte inferior del elemento. En este caso el ensayo de esclerometría realizado en la parte superior de la columna, nos arrojó una resistencia mínima de 245 kg/cm².

Por lo tanto esto nos indica que la parte superior de la columna es un concreto estructural porque cumple con la resistencia mínima requerida para un concreto estructural que es de 17MPa o 170kg/cm² establecido por el RNE Norma E. 060, por lo que debió haberse usado concreto tipo V para evitar la corrosión del acero ya que se encuentra en un terreno con alto contenido de sulfatos y sales solubles.

Este ensayo se encuentra en la primera hoja de resultados que nos da la Universidad Nacional de ingeniería, para su mayor entendimiento a los resultados de en colegio 6046 Virgen de Fátima se encuentra rayado con color azul.

**ENSAYO NO DESTRUCTIVO
EVALUACIONES DEL CONCRETO POR EL
ESCLEROMETRO (NTP: 339.181)**

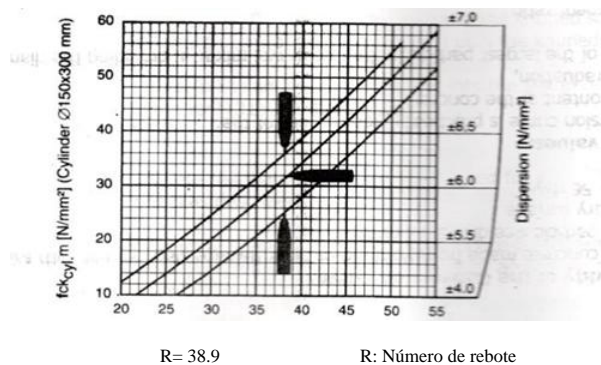
Área de evaluación N° : M1-02
Identificación de la estructura : Columna
Localización : IE. 6046 Virgen de Fátima S.J.M
Descripción del ensayo : Ensayo de esclerometría
Descripción del concreto : Concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ a 7 días
Composición del concreto : Arena gruesa y piedra huso 67
Resistencia de diseño : $f'c=210\text{ kg/cm}^2$
Edad : > a 28 días
Condiciones de curado : Químico (QUITASOL – SIKA)
Tipo de encofrado : 0
Imagen:



Mediciones		Mediciones	
1.-	37	6.-	39
2.-	36	7.-	41
3.-	38	8.-	38
4.-	40	9.-	40
5.-	36	10.-	36
Promedio:		38.10	

Figura 110. Ensayo esclerométrico. Fuente: Elaboración propia

Se utilizó el siguiente gráfico de conversión, el modelo N/NR del fabricante Schmidt Hammer.



Del gráfico se obtiene la resistencia promedio:

R=	32.7	MPa (+/-)	6.12 MPa
	1	MPa =	10.1972 kg/cm2
R=	333	kg/cm2 (+/-)	62 kg/cm2
Rmáx=	395	kg/cm2	
Rmin=	271	kg/cm2	

COLUMNA COLEGIO NACIONAL 6046 VIRGEN DE FÁTIMA

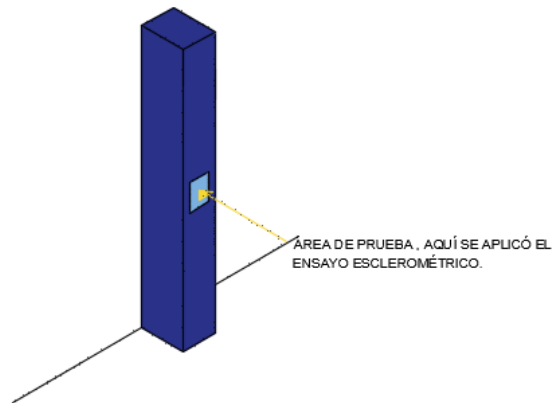


Figura 107. Área central a ensayar. |Fuente: Elaboración propia del autor

Interpretación del ensayo de esclerometría del colegio nacional 6046 Virgen de Fátima.

Se realizó el ensayo de esclerometría en la columna estructural del colegio nacional 6046 Virgen de Fátima, el cual se realizó en tres partes de la columna analizada, el primero en la parte superior, el segundo en la parte central y el tercero en la parte inferior del elemento. En este caso el ensayo de esclerometría realizado en la parte central de la columna, nos arrojó una resistencia mínima de 271 kg/cm².

Por lo tanto esto nos indica que la parte central de la columna es un concreto estructural porque cumple con la resistencia mínima requerida para un concreto estructural que es de 17MPa o 170kg/cm² establecido por el RNE Norma E. 060, por lo que debió haberse usado concreto tipo V para evitar la corrosión del acero ya que se encuentra en un terreno con alto contenido de sulfatos y sales solubles.

Este ensayo se encuentra en la primera hoja de resultados que nos da la Universidad Nacional de ingeniería, para su mayor entendimiento a los resultados de en colegio 6046 Virgen de Fátima se encuentra rayado con color azul.

**ENSAYO NO DESTRUCTIVO
EVALUACIONES DEL CONCRETO POR EL
ESCLEROMETRO (NTP: 339.181)**

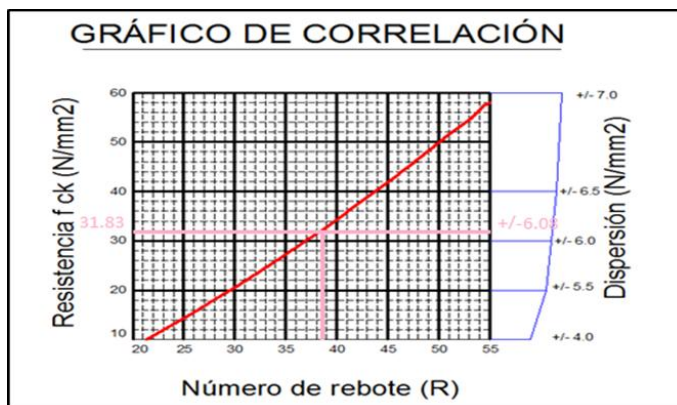
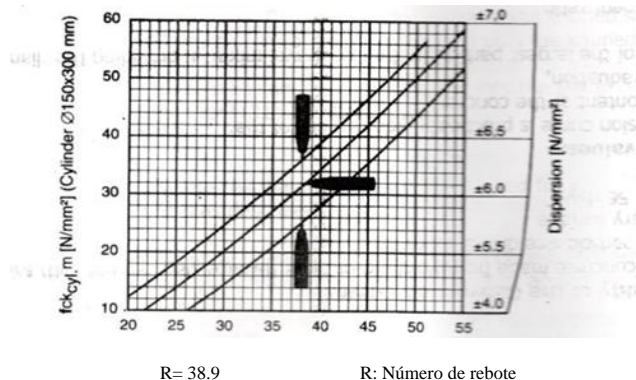
Área de evaluación N° : M1-03
Identificación de la estructura : Columna
Localización : IE. 6046 Virgen de Fátima S.J.M
Descripción del ensayo : Ensayo de esclerometría
Descripción del concreto : Concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ a 7 días
Composición del concreto : Arena gruesa y piedra huso 67
Resistencia de diseño : $f'c=210\text{ kg/cm}^2$
Edad : > a 28 días
Condiciones de curado : Químico (QUITASOL – SIKA)
Tipo de encofrado : 0
Imagen:



Mediciones		Mediciones	
1.-	38	6.-	38
2.-	40	7.-	35
3.-	42	8.-	39
4.-	39	9.-	40
5.-	41	10.-	35
Promedio:		38.70	

Figura 108. Ensayo esclerométrico. Fuente: Elaboración propia

Se utilizó el siguiente gráfico de conversión, el modelo N/NR del fabricante Schmidt Hammer.



Del gráfico se obtiene la resistencia promedio:

R=	31.83	MPa (+/-)	6.08 MPa
	1	MPa =	10.1972 kg/cm ²
R=	335	kg/cm ² (+/-)	62 kg/cm²
Rmáx=	397	kg/cm ²	
Rmin=	273	kg/cm ²	

COLUMNA COLEGIO NACIONAL 6046 VIRGEN DE FÁTIMA

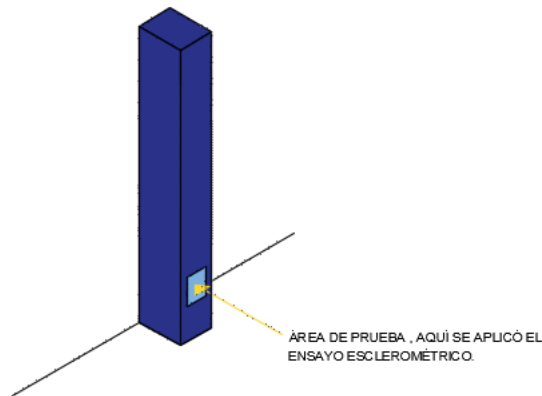


Figura 109. Área inferior a ensayar. Fuente: Elaboración propia del autor

Interpretación del ensayo de esclerometría del colegio nacional Virgen de Fátima.

Se realizó el ensayo de esclerometría en la columna estructural del colegio nacional 6046 Virgen de Fátima, el cual se realizó en tres partes de la columna analizada, el primero en la parte superior, el segundo en la parte central y el tercero en la parte inferior del elemento. En este caso el ensayo de esclerometría realizado en la parte inferior de la columna, nos arrojó una resistencia mínima de 273 kg/cm².

Por lo tanto esto nos indica que la parte inferior de la columna es un concreto estructural porque cumple con la resistencia mínima requerida para un concreto estructural que es de 17MPa o 170kg/cm² establecido por el RNE Norma E. 060, por lo que debió haberse usado concreto tipo V para evitar la corrosión del acero ya que se encuentra en un terreno con alto contenido de sulfatos y sales solubles.

Este ensayo se encuentra en la primera hoja de resultados que nos da la Universidad Nacional de ingeniería, para su mayor entendimiento a los resultados de en colegio 6046 Virgen de Fátima se encuentra rayado con color azul.

3.2. Ensayo de Cloruro, sales y sulfatos.

3.2.1. Resultados del colegio nacional 7087 El Nazareno.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO QUÍMICO FIC

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

SOLICITANTE: YSAC ALEXANDER OLIVARES CHAVEZ

REGISTRO: S18-306/ LQU18-477

PROYECTO: EVALUACIONES PATOLÓGICAS DE LA CONSTRUCCIÓN Y TRATAMIENTOS TÉCNICOS EN LOS COLEGIOS NACIONALES DEL SECTOR PAMPLONA ALTA DEL DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES – LIMA 2018

UBICACIÓN: PAMPLONA ALTA – SAN JUAN DE MIRAFLORES - LIMA

TIPO DE MATERIAL: SUELO

MUESTRA: M-1

Ubicación de la Muestra: Institución Educativa 7087 El Nazareno
Jr. Belén S/N El Nazareno –San Juan de Miraflores.

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 24-04-18

ANÁLISIS DE:	CLORUROS Cl ⁻	SULFATOS (SO ₄) ²⁻	SALES SOLUBLES TOTALES
	ASTM D 3370	ASTM E 275	MTS E 219
	AASHTO T 291	AASHTO T 290	ASTMD 1888
	ppm	ppm	ppm
TIPO DE MATERIAL: SUELO MUESTRA: M-1 Ubicación de la muestra: Jr. Belén S/N El Nazareno San Juan de Miraflores	450	15 048	15 842

Lima, 30 de Abril del 2018


CARMEN M. REYES CURRI
MSc. ING. JEFA (e) DEL LABORATORIO
Laboratorio de Química de la UNI-FIC

El Laboratorio no responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra

Av. Tupac Amaru 210, Lima 25, Perú
Apartado Postal 1301 Lima 100 - Perú / Telefax: (511) 481 - 9845
Central Telefónica: 481-1070 / Anexo: 295

Consejo de Ingeniería Civil Acreditada por
ABET
Accreditation Board for engineering and technology


Engineering
Technology
Accreditation
Commission



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO QUÍMICO FIC

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

SOLICITANTE: YSAC ALEXANDER OLIVARES CHAVEZ

REGISTRO: S18-306/ LQU18-477

PROYECTO: EVALUACIONES PATOLÓGICAS DE LA CONSTRUCCIÓN Y TRATAMIENTOS TÉCNICOS EN LOS COLEGIOS NACIONALES DEL SECTOR PAMPLONA ALTA DEL DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES – LIMA 2018

UBICACIÓN: PAMPLONA ALTA – SAN JUAN DE MIRAFLORES - LIMA

TIPO DE MATERIAL: SUELO

MUESTRA: M-1

Ubicación de la Muestra: Institución Educativa 7087 El Nazareno
Jr. Belén S/N El Nazareno – Pamplona Alta - San Juan de Miraflores.

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 24-04-18

ANÁLISIS DE:	CLORUROS Cl ⁻ ASTM D 3370 AASHTO T 291 %	SULFATOS (SO ₄) ²⁻ ASTM E 275 AASHTO T 290 %	SALES SOLUBLES TOTALES MTC E 219 ASTMD 1888 %
TIPO DE MATERIAL: SUELO MUESTRA: M-1 Ubicación de la muestra: Jr. Belén S/N El Nazareno San Juan de Miraflores	0,04	1,50	1,58

Lima, 30 de Abril del 2018


CARMEN M. REYES CURBAS
MSc. ING. JEFA (e) DEL LABORATORIO
Laboratorio de Química de la UNI-FIC

El Laboratorio no responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra

Av. Tupac Amaru 210, Lima 25, Perú
Apartado Postal 1301 Lima 100 - Perú / Telefax: (511) 481 - 9845
Central Telefónica: 481-1070 / Anexo: 295

Centro de Ingeniería Civil Acreditado por



Accreditation Board for Engineering and Technology



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

Interpretación del ensayo de cloruro, sales y sulfatos del colegio nacional 7087 El Nazareno.

Se puede observar que tenemos una concentración de Cloruros está por debajo del valor permisible, siendo el más alto valor 450 ppm el cual corresponde es menor a los 6000 ppm (valor permisible en cloruros), por lo tanto no se originarán ataques por corrosión del acero en la cimentación, también se puede observar que la concentración de sulfatos es de 15,048 ppm mayor a los 10,000 ppm, por lo tanto se puede ocasionar un severo ataque al concreto del cimientto.

Es por esto que se debió haber usado el cemento tipo V más puzolana que se usa para altos contenidos de sulfatos.



Figura 110: Ensayo de cloruro. Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=6jHaJDOba2s>

3.2.2. Resultados del colegio nacional 7221 La Rinconada.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO QUÍMICO FIC

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

SOLICITANTE: YSAC ALEXANDER OLIVARES CHAVEZ

REGISTRO: S18-306/ LQU18-478

PROYECTO: EVALUACIONES PATOLÓGICAS DE LA CONSTRUCCIÓN Y TRATAMIENTOS TÉCNICOS EN LOS COLEGIOS NACIONALES DEL SECTOR PAMPLONA ALTA DEL DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES – LIMA 2018

UBICACIÓN: PAMPLONA ALTA – SAN JUAN DE MIRAFLORES - LIMA

TIPO DE MATERIAL: ARENA FINA

MUESTRA: M-2

Ubicación de la Muestra: Institución Educativa 7221 La Rinconada
Av. Edilberto Ramos S/N Rinconada Alta,- San Juan de Miraflores.

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 24-04-18

ANÁLISIS DE:	CLORUROS Cl ⁻ ASTM D 3370 AASHTO T 291 ppm	SULFATOS (SO ₄) ²⁻ ASTM E 275 AASHTO T 290 ppm	SALES SOLUBLES TOTALES MTC E 219 ASTMD 1888 ppm
TIPO DE MATERIAL: ARENA FINA MUESTRA: M-2 Ubicación de la muestra: Av. Edilberto Ramos S/N Rinconada Alta San Juan de Miraflores	156	10 753	11 021

Lima, 30 de Abril del 2018


CARMEN M. REYES CURI
MSc. ING. JEFA (e) DEL LABORATORIO
Laboratorio de Química de la UNI-FIC

El Laboratorio no responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra

Av. Tupac Amaru 210, Lima 25, Perú
Apartado Postal 1301 Lima 100 - Perú / Telefax: (511) 481 - 9845
Central Telefónica: 481-1070 / Anexo: 295

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por

ABET

Accreditation Board for Engineering and Technology



Engineering
Technology
Accreditation
Commission



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO QUÍMICO FIC

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

SOLICITANTE: YSAC ALEXANDER OLIVARES CHAVEZ

REGISTRO: S18-306/ LQU18-478

PROYECTO: EVALUACIONES PATOLÓGICAS DE LA CONSTRUCCIÓN Y TRATAMIENTOS TÉCNICOS EN LOS COLEGIOS NACIONALES DEL SECTOR PAMPLONA ALTA DEL DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES – LIMA 2018

UBICACIÓN: PAMPLONA ALTA – SAN JUAN DE MIRAFLORES - LIMA

TIPO DE MATERIAL: ARENA FINA

MUESTRA: M-2

Ubicación de la Muestra: Institución Educativa 7221 La Rinconada
Av. Edilberto Ramos S/N Rinconada Alta, San Juan de Miraflores.

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 24-04-18

ANÁLISIS DE:	CLORUROS Cl	SULFATOS (SO ₄) ²⁻	SALES SOLUBLES TOTALES
	ASTM D 3370	ASTM E 275	MTS E 219
	AASHTO T 291	AASHTO T 290	ASTM D 1888
	%	%	%
TIPO DE MATERIAL:			
ARENA FINA			
MUESTRA:			
M-2			
Ubicación de la muestra:			
Av. Edilberto Ramos S/N			
Rinconada Alta			
San Juan de Miraflores			
	0,01	1,07	1,10

Lima, 30 de Abril del 2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil
LABORATORIO DE QUÍMICA
JEFE DE LABORATORIO
CARMEN M. REYES C. DE
MSc. ING. JEFE (a) DEL LABORATORIO
Laboratorio de Química de la UNI-FIC

El Laboratorio no responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra

Av. Tupac Amaru 210, Lima 25, Perú
Apartado Postal 1301 Lima 100 - Perú / Telefax: (511) 481 - 9845
Central Telefónica: 481-1070 / Anexo: 295



Interpretación del ensayo de cloruro, sales y sulfatos del colegio nacional 7221 La Rinconada.

Se puede observar que tenemos una concentración de Cloruros está por debajo del valor permisible, siendo el más alto valor 156 ppm el cual corresponde es menor a los 6000 ppm (valor permisible en cloruros), por lo tanto no se originarán ataques por corrosión del acero en la cimentación, también se puede observar que la concentración de sulfatos es de 10,753 ppm mayor a los 10,000 ppm, por lo tanto se puede ocasionar un severo ataque al concreto del cimiento.

Es por esto que se debió haber usado el cemento tipo V más puzolana que se usa para altos contenidos de sulfatos.

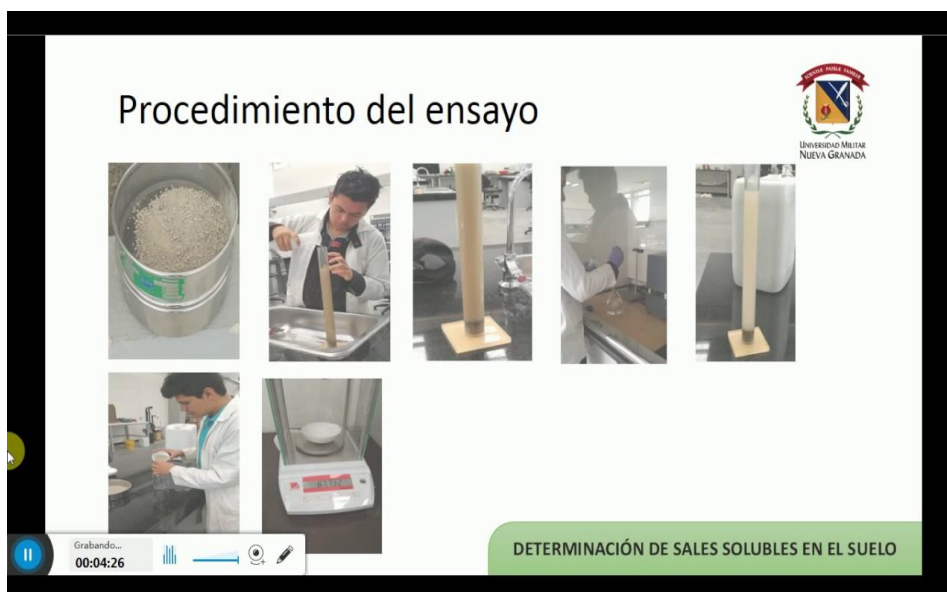


Figura 111. Procedimiento del ensayo para la determinación de sales solubles en el suelo. Fuente:


<https://www.youtube.com/watch?v=l8AESBJpe2g>

3.3. Clasificación de suelos (SUCS).

3.3.1. Resultados del colegio nacional 7087 El Nazareno

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	YSAC ALEXANDER OLIVARES CHAVEZ		
PROYECTO	EVALUACIONES PATOLÓGICAS DE LA CONSTRUCCION Y TRATAMIENTOS TECNICOS EN LOS		
	COLEGIOS NACIONALES DEL SECTOR PAMPLONA ALTA DEL DISTRITO DE SAN JUAN DE		
	MIRAFLORES, LIMA 2017		
LUGAR	INSTITUCION EDUCATIVA 7087 EL NAZARENO - JR. BELEN S/N EL NAZARENO PAMPLONA ALTA, DISTRITO SAN JUAN DE MIRAFLORES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA		
		NIVEL FREÁTICO (m.)	No se Ubicó
FECHA	21/04/2018	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.00

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Gráfico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0,20	M-1	-	De -0,00 a -0,20 m. Relleno conformado por arena limosa con grava, grava con diámetro máximo de 3/8 pulgada, raíces, plástico, y pajilla.
SP-SM		1,00	M-2	-	De -0,20 a -1,00 m. Arena pobremente graduada con limo y grava, color beige, condición de humedad muy húmeda, bolonería en 1% con tamaño máximo de 4 pulg., olor inusual, compactación semi-compacto.



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Facultad de Ingeniería Civil



"Año del Diálogo y Reconciliación Nacional"

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 422

INFORME : 001-LMS 2018
PROYECTO : EVALUACIONES PATOLÓGICAS DE LA CONSTRUCCIÓN Y TRATAMIENTOS TÉCNICOS EN LOS COLEGIOS NACIONALES DEL SECTOR PÁMPLONA ALTA DEL DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES, LIMA 2017.
UBICACIÓN : INSTITUCIÓN EDUCATIVA 7087 EL NAZARENO - JR. BELEN S/N EL NAZARENO PÁMPLONA ALTA, DISTRITO SAN JUAN DE MIRAFLORES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA
SOLICITANTE : YSAC ALEXANDER OLIVARES CHAVEZ
FECHA : sábado, 28 de abril de 2018

Calicata: C - 1		Muestra: M - 1		Prof.: 1,00 m		Progresiva:
Diámetros (mm)	TAMICES ASTM	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Descripción de la Muestra
75,2	3"					CLASIFICACIÓN DE SUELOS: AASHTO = A-1-b (1) SUCS = SP-SM
63,5	2 1/2"					
50,8	2"	646,0	4,6	4,6	95,4	COEFICIENTES: Cc = 0,20 Cu = 22,14
38,1	1 1/2"	779,1	5,6	10,2	89,8	
25,4	1"	920,3	6,6	16,8	83,2	LÍMITES ATTERBERG: LL = N. P. LP = N. P. IP = N. P.
19	3/4"	679,5	4,9	21,7	78,3	
12,7	1/2"	791,2	5,7	27,3	72,7	% H.N. = 2,38
9,525	3/8"	620,3	4,4	31,8	68,2	
6,35	1/4"	744,3	5,3	37,1	62,9	Observaciones: - Arena pobremente graduada con limo.
4,76	Nº 4	382,4	2,7	39,9	60,1	
2,3	Nº 8					
2	Nº 10	863,5	6,2	46,1	53,9	
1,18	Nº 16					
0,84	Nº 20	694,0	5,0	51,0	49,0	
0,59	Nº 30	290,1	2,1	53,1	46,9	
0,42	Nº 40	207,4	1,5	54,6	45,4	
0,297	Nº 50					
0,25	Nº 60	1236,2	8,9	63,4	36,6	
0,18	Nº 80					
0,149	Nº 100	2895,4	20,7	84,2	15,8	
0,074	Nº 200	1337,9	9,6	93,8	6,2	
	< Nº 200	867,5	6,2	100,0	0,0	
	Peso Inicial	13955,1	100,0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



NOTA.- LAS MUESTRAS FUERON TRAÍDAS POR EL SOLICITANTE A ESTE LABORATORIO

OPERADOR: TEG. FREDY VILLANUEVA OSORIO

FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Mecánica de Suelos
COORDINADOR

Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
Central-Telefónica 7480888- anexo 9719 - 9727 Teléfono fax 2638046
Correo institucional: dpbs.fic@unfv.edu.pe

Interpretación del ensayo de análisis granulométrico por tamizado del colegio nacional 7087 El Nazareno.

Se determina que el suelo está compuesto de arenas de granos finos mal graduadas (SP) o arenas con limos (SP-SM) tiene una compacidad que va variando de poco suelto a firme en algunos sectores y en otros sectores de manera firme, es de color beige y tiene muy poco de humedad, no es plástico. No encontrándose alguna presencia de nivel freático en las calicatas exploradas.

El suelo debería ser bien compactado, remplazado por afirmado para luego compactar, de ahí hacer el uso de solado para posteriormente realizar la construcción de las zapatas o cimentaciones.




Figura 112. Ensayo de granulometría. Fuente: https://fotos.habitissimo.es/foto/ensayo-de-granulometria-de-suelos-por-tamizado_762426

3.3.2. Resultados del colegio nacional 7221 La Rinconada.

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	YSAC ALEXANDER OLIVARES CHAVEZ		
PROYECTO	EVALUCIONES PATOLÓGICAS DE LA CONSTRUCCION Y TRATAMIENTOS TECNICOS EN LOS		
	COLEGIOS NACIONALES DEL SECTOR PAMPLONA ALTA DEL DISTRITO DE SAN JUAN DE		
	MIRAFLORES, LIMA 2017		
LUGAR	INSTITUCION EDUCATIVA 7221 LA RINCONADA - AV. EDILBERTO RAMOS S/N RINCONADA ALTA, DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA		
		NIVEL FREÁTICO (m.)	No se Ubicó
FECHA	21/04/2018	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 2	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.00

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0,20	M-1	-	De -0.00 a -0.20 m. Relleno conformado por arena limosa con grava, grava con diámetro máximo de 3/8 pulgada, raíces, plástico, y pajilla.
SP		1,00	M-2	-	De -0.20 a -1.00 m. Arena pobremente graduada, color beige, condición de humedad húmeda, olor inusual, compactación semi-compacto, y estructura homogénea. Presencia de material calcareo



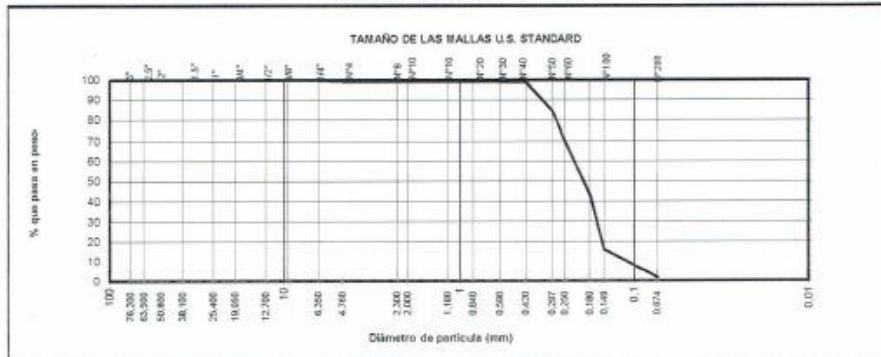
"Año del Diálogo y Reconciliación Nacional"

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 422

INFORME : 001- LMS 2018
PROYECTO : EVALUACIONES PATOLÓGICAS DE LA CONSTRUCCIÓN Y TRATAMIENTOS TÉCNICOS EN LOS COLEGIOS NACIONALES DEL SECTOR PAMPLONA ALTA DEL DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES, LIMA 2017.
UBICACION : INSTITUCION EDUCATIVA 7221 LA RINCONADA - AV. EDILBERTO RAMOS S/N RINCONADA ALTA, DISTRITO SAN JUAN DE MIRAFLORES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA
SOLICITANTE : YSAC ALEXANDER OLIVARES CHAVEZ
FECHA : sábado, 28 de abril de 2018

Calicata: C- 2		Muestra: M - 1		Prof.: 1,00 m		Progresiva:
Diámetros (mm)	TAMICES ASTM	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Descripción de la Muestra
76,2	3"					CLASIFICACION DE SUELOS: AASHTO = A-3 (1) SUCS = SP
63,5	2 1/2"					
50,8	2"					COEFICIENTES: Cc = 1,13 Cu = 1,97
38,1	1 1/2"					
25,4	1"					LÍMITES ATTERBERG: LL= N.P. LP= N.P. IP= N.P.
19	3/4"					
12,7	1/2"					% H.N = 0,98
9,525	3/8"					
6,35	1/4"				100,0	Observaciones: - Arena pobremente graduada.
4,76	Nº 4	4,2	0,6	0,6	99,4	
2,3	Nº 8					
2	Nº 10	0,9	0,1	0,8	99,2	
1,18	Nº 16					
0,84	Nº 20	0,6	0,1	0,8	99,2	
0,59	Nº 30	0,4	0,1	0,9	99,1	
0,42	Nº 40	1,1	0,2	1,1	98,9	
0,297	Nº 50	0,0	0,0	1,1	98,9	
0,25	Nº 60	199,9	28,8	29,9	70,1	
0,18	Nº 80					
0,149	Nº 100	363,4	54,0	83,9	16,1	
0,074	Nº 200	96,7	14,4	98,3	1,7	
	< Nº 200	11,3	1,7	100,0	0,0	
	Peso Inicial	672,5	100,0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



NOTA.- LAS MUESTRA FUERON TRAIDAS POR EL SOLICITANTE A ESTE LABORATORIO

OPERADOR: TEC. FREDY VILLANUEVA OSORIO

[Signature]
FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Mecánica de Suelos
COORDINADOR

Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
Central-Telefónica 7480888- anexo 9719 - 9727 Teléfono fax 2638046
Correo institucional: dpbs.fic@unfv.edu.pe

Interpretación del ensayo de análisis granulométrico por tamizado del colegio nacional 7221 La Rinconada.

Se determina que el suelo está compuesto de arenas de granos finos mal graduadas, son de apariencia uniforme o presenta predominio de un tamaño faltando algunos intermedios (SP) tiene una compacidad que va variando de poco suelto a firme en algunos sectores y en otros sectores de manera firme, es de color beige y tiene muy poco de humedad, no es plástico. No encontrándose alguna presencia de nivel freático en las calicatas exploradas.

El suelo debería ser bien compactado, remplazado por afirmado para luego compactar, de ahí hacer el uso de solado para posteriormente realizar la construcción de las zapatas o cimentaciones.



Figura 113. Separación de la muestra. *Fuente:* https://www.youtube.com/watch?v=z_ULmXckuHs

3.4. Ensayo de la carbonatación y PH.

3.4.1. Ensayo de carbonatación

En este ensayo de carbonatación extraeremos dos muestras mediante la diamantina para analizarlo mediante la aplicación de la fenolftaleína que al aplicarlo se tornará de color rosáceo la parte que no esté carbonatada y la parte que no cambia de color sería la parte carbonatada.

Indicador	Cor em pH abaixo da viragem	Intervalo aproximado de pH de mudança de cor	Cor em pH acima da viragem
Violeta-de-metila	Amarelo	0,0-1,6	Azul-púrpura
Azul-de-bromofenol	Amarelo	3,0-4,6	Violeta
Alaranjado-de-metila	Vermelho	3,1-4,4	Amarelo
Azul-de-bromotimol	Amarelo	6,0-7,6	Azul
Vermelho-de-metila	Vermelho	4,4-6,2	Amarelo
Vermelho-de-fenol	Amarelo	6,6-8,0	Vermelho
Fenolftaleína	Incolor	8,2-10,0	Rosa-carmim
Timolftaleína	Incolor	9,4-10,6	Azul
Amarelo-de-alizarina R	Amarelo	10,1-12,0	Vermelho
Carmim-de-indigo	Azul	11,4-13,0	Amarelo

Figura 114. Uso de la Fenolftaleína en el concreto. *Fuente:* https://www.youtube.com/watch?v=z_ULmXckuHs

INFORME DE CARBONATACIÓN y PH

Informe del : Mag. Ing. CARLOS VILLEGAS MARTÍNEZ
Solicitante : YSAC ALEXANDER OLIVARES CHÁVEZ
Obra : INSTITUCIÓN EDUCATIVA N 6046 VIRGEN DE FATIMA - PAMPLONA ALTA - S.J.M.
Ubicación : PAMPLONA ALTA - S.J.M.
Asunto : Ensayo de Carbonatación.
Fecha : 25/05/2018

MUESTRA : Consistente en dos testigos diamantinos de concreto correspondiente a dos columnas de concreto armado de la edificación.

Las muestras extraídas de las columnas fueron proporcionados por el solicitante, indicando como fecha de obtención de las muestras el 19 de Mayo del 2018.

DEL ENSAYO : Se aplica el indicador llamado Fenolftaleína sobre la superficie del concreto a diferentes profundidades. El ensayo consiste en aplicar el indicador a la superficie de la muestra de concreto, lo que produce una coloración rosa oscuro indicando que no presenta carbonatación, en caso contrario si las áreas del concreto no cambiarán de color indican que presentan carbonatación.

Fecha de ensayo : 19 de Mayo del 2018

RESULTADO DEL ENSAYO : En el cuadro adjunto se muestran los ensayos de carbonatación.

N°	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	LONGITUD DE LA MUESTRA DE CONCRETO EXTRAÍDA L (cm)	ZONA CARBONATADA (cm)	ZONA NO CARBONATADA (cm)	OBSERVACIONES:	PH
1	COLUMNA 1	17.0	3,7	13,3	Presenta carbonatación en zona exterior, en contacto con el medio ambiente	11,57
2	COLUMNA 2	18.0	4,8	13,2	Presenta carbonatación en zona exterior, en contacto con el medio ambiente	11,39

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS : Referente a los ensayos de Carbonatación de las columnas 1 y 2. De los resultados obtenidos se aprecia que el avance de la profundidad de carbonatación es de 3.7 a 4.8 cm respectivamente, desde el exterior hacia el interior, lo que indica que se ubica dentro de la zona de recubrimiento de protección del acero de la corrosión.

Los resultados indican también, que el acero es vulnerable al fenómeno químico de corrosión.

Respecto al ensayo del PH de 11.57 y de 11.39 de las columna 1 y 2 respectivamente, se aprecian valores menores a un PH de 12 que debería presentar el concreto.



Mag. Ing. Carlos Villegas Martínez
 Especialista en Tecnología del Concreto

NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe, total o parcialmente, sin la autorización del suscriptor.
- 2) Los resultados del ensayo corresponden a las muestras proporcionadas por el cliente.

Interpretación del ensayo de carbonatación del colegio nacional 6046 Virgen de Fátima.

Los resultados obtenidos por la carbonatación realizada en las columnas C-1 y C-2 nos indican que:

En la columna C-1 se puede apreciar un avance de carbonatación de 3.7cm desde el exterior hacia el interior lo que nos está indicando que la carbonatación está dentro de la zona de recubrimiento de protección del acero de la corrosión.

En la columna C-2 se puede apreciar un avance de carbonatación de 4.8cm desde el exterior hacia el interior lo que nos está indicando que la carbonatación está dentro de la zona de recubrimiento de protección del acero de la corrosión.

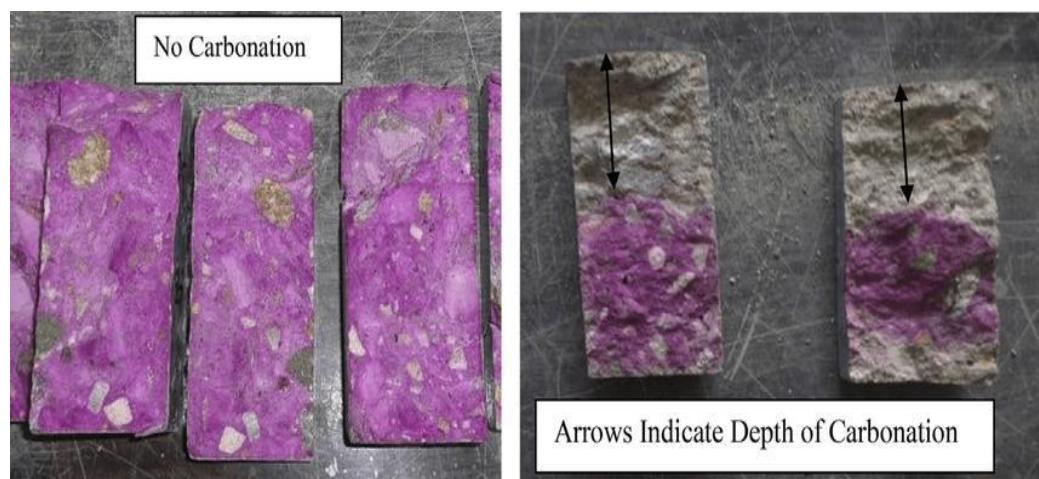


Figura 115. Determinación de la carbonatación en el concreto. *Fuente:* <https://www.genmaison.com/test-de-carbonatation-de-beton-pour-analyse-de-structure>

3.4.2. Ensayo de PH.

Según la norma del MTC E 718, nos indica que el PH se determina en las aguas para elaborar morteros y hormigón, también es ácido y se encuentra presente en ella. El PH al descender de 12.5 a 8 unidades, bajo estas condiciones la barra de refuerzo pierde su estado pasivo provisto de la alcalinidad del concreto que lo rodea y la corrosión del acero se desarrolla.

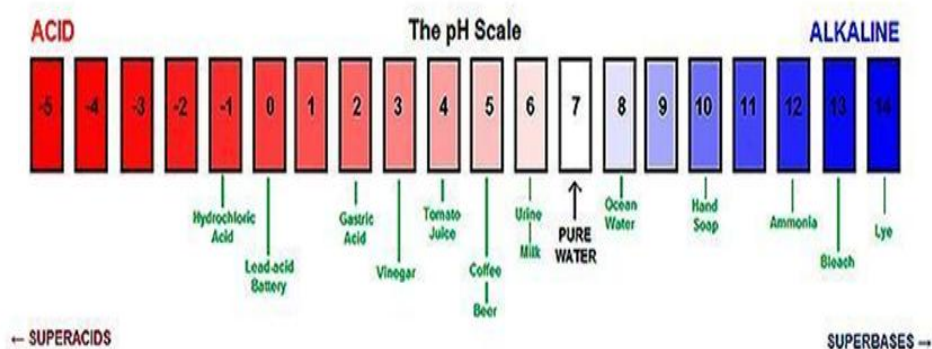


Figura 116. Nivel de PH en el concreto. *Fuente:* <https://www.genmaison.com/test-de-carbonatation-de-beton-pour-analyse-de-structure>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO QUÍMICO FIC

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

SOLICITANTE: YSAC ALEXANDER OLIVARES CHÁVEZ

EXPEDIENTE: LQU18-591

PROYECTO: INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 6046 VIRGEN DE FÁTIMA – PAMPLONA ALTA - S.J.M.

UBICACIÓN: PAMPLONA ALTA – SAN JUAN DE MIRAFLORES - LIMA

TIPO DE MATERIAL: TESTIGO DE DIAMANTINA
C2: COLUMNA 2

MUESTRA: M-2

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 22-05-18

ANÁLISIS DE:	pH MTC E 119 ASTMD 4792
TIPO DE MATERIAL: TESTIGO DE DIAMANTINA C2: COLUMNA 2 MUESTRA: M-2	11.39

Lima, 24 de Mayo del 2018


CARMEN M. REYES
MSc. ING. JEFA (e) DEL LABORATORIO
Laboratorio de Química de la UNI-FIC

El Laboratorio no responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra

Av. Tupac Amaru 210, Lima 25, Perú
Apartado Postal 1301 Lima 100 - Perú / Telefax: (511) 481 - 9845
Central Telefónica: 481-1070 / Anexo: 295

Camera de Ingeniería Civil Acreditada por

Engineering
Technology
Accreditation
Commission



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO QUÍMICO FIC

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

SOLICITANTE: YSAC ALEXANDER OLIVARES CHÁVEZ

EXPEDIENTE: LQU18-590

PROYECTO: INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 6046 VIRGEN DE FÁTIMA – PAMPLONA ALTA - S.J.M.

UBICACIÓN: PAMPLONA ALTA – SAN JUAN DE MIRAFLORES - LIMA

TIPO DE MATERIAL: TESTIGO DE DIAMANTINA
C1: COLUMNA 1

MUESTRA: M-1

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 22-05-18

ANÁLISIS DE:	pH
	MTC E 119 ASTMD 4792
TIPO DE MATERIAL: TESTIGO DE DIAMANTINA C1: COLUMNA 1 MUESTRA: M-1	11,57

Lima, 24 de Mayo del 2018


CARMEN M. REYES CUBAS
MSc. ING. JEFA (e) DEL LABORATORIO
Laboratorio de Química de la UNI-FIC

El Laboratorio no responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra

Av. Tupac Amaru 210, Lima 25, Perú
Apartado Postal 1301 Lima 100 - Perú / Telefax: (511) 481 - 9845
Central Telefónica: 481-1070 / Anexo: 295

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

Interpretación del ensayo de PH del colegio nacional 6046 Virgen de Fátima.

El ensayo químico de PH realizado a las muestras de diamantina extraídas de las columnas C-1 y C-2 nos indican que:

La columna C-1 nos indica que acero de la columna es vulnerable al fenómeno químico de la corrosión ya que el ensayo realizado a esta columna nos indica que tiene un PH de 11.57 por lo tanto se aprecia que el valor es menor a un PH de 12 que debería presentar el concreto.

La columna C-2 nos indica que acero de la columna es vulnerable al fenómeno químico de la corrosión ya que el ensayo realizado a esta columna nos indica que tiene un PH de 11.39 por lo tanto se aprecia que el valor es menor a un PH de 12 que debería presentar el concreto.



Figura 117. Uso del PHmetro. *Fuente:* <https://www.youtube.com/watch?v=N5HyfHFCBeE>

3.4.3. Sugerencia con respecto al colegio 6046 Virgen de Fátima.

Al evaluar el estado en el que se encuentra el colegio 6046 Virgen de Fátima, nos damos cuenta que la estructura del área inhabilitada está completamente dañada, porque presenta daños patológicos muy graves y severos que han deteriorado partes importantes de este pabellón de aulas. En la figura 39, nos podemos dar cuenta la magnitud de los daños que presenta esta estructura y por lo que se realizaron dos ensayos que fueron llevados a los laboratorios de la Universidad Nacional de Ingeniería para poder tener un mejor análisis con los que se puedan evaluar los daños que se han presentado en el concreto, en las columnas, vigas y losas que puede haberse dado por malos procesos constructivos, por haberse construido sin supervisión profesional o por el contacto con agentes atmosféricos y químicos, que al no haberse tenido en cuenta estos puntos importantes, se generan daños patológicos que cada vez avanzan de acuerdo al tiempo, en esta estructura se pueden observar los desprendimientos de concreto y la corrosión generalizada del acero tanto en las columnas, vigas y losas del pabellón de aulas inhabilitado.

Decidí realizar dos ensayos, el ensayo de la esclerometría en el cual se analizó la uniformidad y la aproximación a la resistencia del concreto por lo que nos dio como resultado una resistencia adecuada y una buena uniformidad, también se realizó un segundo ensayo de carbonatación y PH, el cual se realizó mediante la extracción de diamantinas de concreto a los que se les agrego la fenolftaleína para determinar la carbonatación y mediante unos análisis químicos en laboratorio se realizó el ensayo del PH en el concreto, pero los resultados de estos ensayos nos arrojan que la carbonatación se encuentra entre 4cm y 5cm desde la parte exterior del concreto hacia la parte interior del concreto, es decir que el recubrimiento de 4 cm que deben tener los elementos estructurales han sido carbonatados y han afectado la zona de recubrimiento del acero ante la corrosión ya que por norma y según el Reglamento Nacional de edificaciones (Norma E. 060), el recubrimiento para elementos estructurales será de 4cm. El ensayo de PH nos arroja resultados que los elementos estructurales son vulnerables ante los fenómenos químicos de la corrosión por lo que tienen un PH de 11.39 y 11.57 unidades el cual no cumple con lo mínimo requerido que debería tener de PH para proteger la corrosión del acero, ya que el mínimo requerido es de 12 unidades.

Por lo mostrado en las fotografías podemos ver el estado en el que se encuentra la estructura del pabellón de aulas inhabilitado y por los resultados de los análisis realizados en el laboratorio, nos damos cuenta que estamos ante una estructura con peligro de colapso ante un movimiento telúrico o quizás también ante el pasar del tiempo, por lo tanto en esta investigación se sugiere que esta estructura deberá ser demolida en toda su magnitud para volver a ser reconstruida tomando en cuenta los nuevos análisis de laboratorios previos a su reconstrucción y tener así una estructura segura y duradera para que los niños que estudien en ella estén completamente seguros.

Solo podemos sugerir la demolición del centro educativo más no podemos determinarla porque se necesitan más muestras en el ensayos de carbonatación y PH, también se necesitan ensayos de roturas de probetas para poder saber la resistencia real del concreto.

3.5 Metrados y presupuestos de los colegios nacionales en estudio.

Se procedió a realizar el metrado de los daños patológicos para poder sacar cantidades y se realizarán los costos donde están incluidos la mano de obra, materiales y herramientas para así poder obtener el presupuesto final para poder darle soluciones técnicas y poder reparar los problemas patológicos en los colegio nacionales 7087 El Nazareno y 7221 La Rinconada del sector Pamplona Alta en el distrito de San Juan de Miraflores.

3.5.1 Colegio nacional 7087 El Nazareno

Cuadro 46. *Metrado de las evaluaciones patológicas en el colegio 7087 El Nazareno*

<u>Metrado de evaluaciones patológicas</u>					
Colegio: 7087 El Nazareno					
Ubicación: Jr. Belén S/N El Nazareno – San Juan de Miraflores.					
Piso:	Simbología	Tipo de patología	Ambiente	Und	Metrado total
1er piso					
	A	Humedad (Techo) (Moho y hongos)		m2	60
	C	Eflorescencia (Muro)		m2	68.5
	D	Eflorescencia (Techo)		m2	40
	F	Óxido (Puertas metálicas) (2.10*0.8)		m2	28.56
	H	Corrosión (Acero expuesto en columnas)		und	7
	M	Desprendimiento (Concreto de columnas)		und	7
	G	Corrosión (Acero expuesto en techo)		und	2
	I	Desprendimiento (Concreto en techo)		und	2
	J	Erosión (Muro)		m2	31
	K	Gradas destruidas		m2	240
	O	Desprendimiento (Concreto y tarrajeo de techos)		m2	36.63
	Q	Grietas e= 1cm (En piso)		ml	234
	N	Desgaste (Pisos de concreto)		m2	53
		Reparación de vereda			
			Trazo, nivel y replanteo	m2	297.75

Demolición de vereda	m2	278.82
Corte manual hasta nivel de la sub rasante h=0.20m	m3	55.76
Eliminación de material de desmonte	m3	111.52
Conformación a nivel de sub rasante para vereda	m2	278.82
Base granular de 0.10m vereda	m2	278.82
Encofrado y desencofrado en veredas	m	138
Concreto f'c= 175kg/cm2 premezclado	m3	55.76
Junta de dilatación de 1"	m	34

Piso	Simbología	Tipo de patología	Ambiente	Und	Metrado Total
2do piso					
	C	Eflorescencia (Muro)		m2	9.5
	E	Óxido (Ventanas metálicas) (7.60x1.20)		m2	153.78
	F	Óxido (Puertas metálicas) (2.10x0.8)		m2	15.12
	H	Corrosión (Acero expuesto en columnas)		und	1
	M	Desprendimiento (Concreto de columnas)		und	1
	R	Grietas e= 1.5cm (En piso)		ml	3
	D	Eflorescencia		m2	15

Piso	Simbología	Tipo de patología	Ambiente	Und	Metrado Total
3er piso					
	E	Óxido en ventanas		m2	93.10
	F	Óxido (Puertas metálicas) (2.10x0.8)		m2	6.72

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 47. Presupuesto de reparación para el colegio 7087 El Nazareno

Presupuesto							
Colegio:		7087 El Nazareno					
Ubicación:		Jr.Belén S/N El Nazareno - San Juan de Miraflores.					
Tipo	Simbología	Tipo de patología	Und	Metrado	P.U	Parcial	Total
Humedad							
	A	Humedad (Techo)(Moho y hongos)	m2	60	S/. 39.77	S/. 2,386.20	
Eflorescencia							
	C	Eflorescencia (Muro)	m2	78	S/. 23.60	S/. 1,840.80	
	D	Eflorescencia (Techo)	m2	55	S/. 23.60	S/. 1,298.00	
Óxido							
	E	Óxido (Ventanas metálicas)	m2	403.4	S/. 32.10	S/. 12,949.14	
	F	Óxido (Puertas metálicas)	m2	50.4	S/. 31.51	S/. 1,588.10	
Corrosión							
	H	Corrosión (Acero expuesto en columnas)	und	8	S/. 27.81	S/. 222.48	
	G	Corrosión (Acero expuesto en techo)	und	2	S/. 35.51	S/. 71.02	
Desprendimiento							
	M	Desprendimiento (Concreto en columnas)	und	8	S/. 69.62	S/. 556.96	
		Pintado de columnas	m2	2.4	S/. 15.35	S/. 36.84	
	I	Desprendimiento (Concreto de techos)	und	2	S/. 82.37	S/. 164.74	
		Pintado de cielo raso	m2	1	S/. 20.13	S/. 20.13	
	O	Desprendimiento (Concreto y Tarrajeo de techo)	ml	36.63	S/. 30.95	S/. 1,133.70	
Erosión							
	J	Erosión (Muro)	m2	31	S/. 116.61	S/. 3,614.91	
Gradas destruidas							
	K	Gradas destruidas					
		Retiro de desprendimiento de gradas	m2	240	S/. 1.42	S/. 340.80	
		Eliminación de material de desmonte	m3	30	S/. 16.83	S/. 504.90	
		Limpieza y tratamiento de gradas	m2	240	S/. 23.47	S/. 5,632.80	
		Concreto f'c=175kg/cm2 con impermeabilizante	m3	30	S/. 344.47	S/. 10,334.10	
		Encofrado y desencofrado para gradas	m	300	S/. 9.60	S/. 2,880.00	
		Pulido de pisos para gradas	m2	240	S/. 22.58	S/. 5,419.20	
Grietas							
	Q	Grietas e=1cm (En piso)	ml	234	S/. 19.33	S/. 4,523.22	
Desgaste de pisos							
	N	Desgaste (Piso de concreto)	m2	53	S/. 54.38	S/. 2,882.14	
Veredas							
		Reparación de vereda					
		Trazo, nivel y replanteo	m2	297.75	S/. 0.66	S/. 196.52	
		Demolición de vereda	m2	278.82	S/. 5.20	S/. 1,449.86	
		Corte manual hasta nivel de la sub rasante h=0.20m	m3	55.76	S/. 35.52	S/. 1,980.60	
		Eliminación de material de desmonte	m3	111.52	S/. 16.83	S/. 1,876.88	
		Conformación a nivel de sub rasante para vereda	m2	278.82	S/. 3.90	S/. 1,087.40	
		Base granular de 0.10m vereda	m2	278.82	S/. 11.60	S/. 3,234.31	
		Encofrado y desencofrado en veredas	m	138	S/. 10.66	S/. 1,471.08	
		Concreto f'c= 175kg/cm2 premezclado	m3	55.76	S/. 215.77	S/. 12,031.34	
		Junta de dilatación de 1"	m	34	S/. 3.48	S/. 118.32	
						Costo directo	S/. 81,846.48
						Gastos generales de obra (10%)	S/. 8,184.65
						Utilidad (5%)	S/. 4,092.32
						Sub total	S/. 94,123.46
						I.G.V (18&%)	S/. 16,942.22
						Total	S/. 111,065.68

Fuente: Elaboración propia

3.5.2. Colegio nacional 7221 La Rinconada.

Cuadro 48. *Metrado de daños patológicos en el colegio 7221 La Rinconada*

<u>Metrado de daños patológicos</u>					
Colegio:	7221 La Rinconada				
Piso:	Simbología	Tipo de patología	Ambiente	Und	Metrado Total
1er piso	C	Eflorescencia (Muro)		m2	22
	J	Erosión (Muro)		m2	35
	M	Desprendimiento (Concreto en columnas)		und	4
	H	Corrosión (Acero expuesto en columnas)		und	4
	G	Corrosión (Acero expuesto en techo)		und	7
	I	Erosión (Concreto en techo)		m2	7
	D	Eflorescencia (Techo)		m2	12
	O	Desprendimiento (Concreto y tarrajeo en techo)		und	11
	K	Gradas destruidas		m2	112
			Eliminación de material de desmonte	m3	11.2
			Limpieza y tratamiento de gradas	m2	112
			Concreto f'c=175kg/cm2 con impermeabilizante	m3	11.2
			Encofrado y desencofrado para gradas	m	224
			Pulido de pisos para gradas	m2	112
	Q	Grietas e=1cm (En piso)			38
Piso:	Simbología	Tipo de patología	Ambiente	Und	Total
2do piso					
	C	Eflorescencia (Muro)			13

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 49. Presupuesto de reparación para el colegio 7221 La Rinconada.

Presupuesto							
Colegio:		7221 La Rinconada					
Tipo	Simbología	Tipo de patología	Und	Metrado	P.U	Parcial	Total
Eflorescencia							
	C	Eflorescencia (Muro)	m2	35	S/. 23.60	S/. 826.00	
	D	Eflorescencia (Techo)	m2	12	S/. 26.68	S/. 320.16	
Corrosión							
	H	Corrosión (Acero expuesto en columnas)	und	4	S/. 27.81	S/. 111.24	
	G	Corrosión (Acero expuesto en techo)	und	7	S/. 35.51	S/. 248.57	
Desprendimiento							
	M	Desprendimiento (Concreto en columnas)	und	4	S/. 69.62	S/. 278.48	
		Pintado de columnas	m2	2	S/. 15.35	S/. 30.70	
	I	Desprendimiento (Concreto de techos)	und	7	S/. 82.37	S/. 576.59	
		Pintado de cielo raso	m2	3.5	S/. 20.13	S/. 70.46	
	O	Desprendimiento (Concreto y Tarrajeo de techo)	m2	11	S/. 30.95	S/. 340.45	
Erosión							
	J	Erosión (Muro)	m2	35	S/. 116.61	S/. 4,081.35	
Gradas destruidas							
	K	Gradas destruidas					
		Retiro de desprendimiento de gradas	m2	112	S/. 1.42	S/. 159.04	
		Eliminación de material de desmonte	m3	11.2	S/. 16.83	S/. 188.50	
		Limpieza y tratamiento de gradas	m2	12	S/. 23.47	S/. 281.64	
		Concreto f'c=175kg/cm2 con impermeabilizante	m3	11.2	S/. 344.47	S/. 3,858.06	
		Encofrado y desencofrado para gradas	m	224	S/. 9.60	S/. 2,150.40	
		Pulido de pisos para gradas	m2	112	S/. 22.58	S/. 2,528.96	
Grietas							
	Q	Grietas e=1cm (En piso)	ml	38	S/. 19.33	S/. 734.54	
						Costo directo	S/. 16,785.14
						Gastos generales de obra (10%)	S/. 1,678.51
						Utilidad (5%)	S/. 839.26
						Sub total	S/. 19,302.91
						I.G.V (18&%)	S/. 3,474.52
						Total	S/. 22,777.43

Fuente: Elaboración propia

IV. Discusión.

4.1. Discusión

- HIPÓTESIS N° 01: “Existe un vínculo entre los mejoramientos para las patologías constructivas y los tratamientos técnicos en los colegios nacionales del sector Pamplona Alta del distrito de San Juan de Miraflores, Lima 2017”

Los mejoramientos son parte de darle una solución óptima y duradera a un determinado problema, es agregarle un valor a una técnica de solución.

(Cabrera Rodriguez T y Plaza Cantos R, 2014) en su tesis *“Propuesta de rehabilitación estructural constructiva para la vivienda de la familia Plaza Aveldaño”* tesis profesional para obtener el grado de ingeniero civil en la universidad Austral de Cuenca-Ecuador, afirmo que:

La parte final del estudio de la rehabilitación estructural constructiva para la vivienda de la familia Aveldaño se enfocó en el presupuesto para la rehabilitación donde se incluyeron los análisis de precios unitarios que detallan los costos de mano de obra, materiales y equipos, en sus costos el considera el uso de aditivos para mejorar la reparación de los daños patológicos, como son el desprendimiento, humedad, eflorescencia, corrosión, grietas, de esta manera pudo obtener el costo de rehabilitación de \$ 10,675.94.

Según mis resultados:

Por lo que pudimos comprobar en nuestra investigación que las reparaciones de los daños patológicos nos generan un costo las cuales las hemos presupuestado, el presupuesto para los tratamientos técnicos del colegio 7087 El Nazareno sería de S/. 111,065.68 y el presupuesto para los tratamientos técnicos del colegio 7221 La Rinconada sería de S/. 22,777.43, también haciendo el uso de aditivos para poder mejorar los tratamientos técnicos.

Análisis:

Por lo que analizamos, los mejoramientos patológicos para la construcción son muy importantes porque lo realizaremos a través de técnicas que mejoraremos con el uso de aditivos, pero esto nos generará un costo el cual debe ser analizado a través de unos análisis de precios unitarios y luego presupuestado para poder realizar la reparación. Como vemos en la propuesta de la rehabilitación de la casa de la familia Aveldaño tendrá un costo de reparación de \$ 10,675.94 y la propuesta de las rehabilitaciones que nosotros realizaremos para los colegios 7087 El Nazareno y 7221 La Rinconada tendremos los costos de reparación de S/. 111,065.68 y S/. 22,777.43 respectivamente.

- HIPÓTESIS N° 2: “existe un vínculo significativo entre los ensayos de los laboratorios con los tratamientos técnicos en los colegios nacionales del sector pampalona alta del distrito de San Juan de Miraflores, Lima 2017”

Los ensayos de laboratorio se realizan de acuerdo a los resultados que se requieran obtener, con un fin profesional el cual podremos obtener resultados para dar mejoramientos.

(Chavez Godoy A y Unquén Villanueva A, 2012) en su tesis “*Método de evaluación de patologías en edificaciones de hormigón armado en Punta Arenas*” tesis profesional para obtener el grado de ingeniero constructor, en la universidad de Magallanes de Chile.

En el exterior del muro del piso 6, específicamente en la oficina 6.3 se localiza el defecto cerca al dintel de la ventana pudiéndose apreciar desde dentro de la oficina, existe un alto grado de desprendimiento tanto del revestimiento como del hormigón, también se observa la corrosión en el acero el cual se determina como un daño grave pudiendo afectar la capacidad portante de los elementos estructurales afectados, para obtener una mejor determinación se recomienda la prueba de carbonatación con el que se determinará la profundidad del frente disminución de PH.

Según mis resultados

En nuestra investigación se realizó el ensayo de Carbonatación y PH a la estructura del colegio nacional 6046 virgen de Fátima. Se encuentra que el acero ya está expuesto a la corrosión porque el concreto ha perdido PH obteniendo valores en la C-1 de 11.57 und, C-2 de 11.39 und y también el recubrimiento del acero se encuentra carbonatado el recubrimiento en la C-1 se aprecia 3.7 cm de carbonatación y en la C-2 se aprecia 4.0 cm de carbonatación ya que lo establecido como recubrimiento estructural según el RNE (Norma E. 060) es de 4.0 cm, por lo que se sugiere la demolición de este centro educativo ya que su estructura se encuentra muy dañada.

Análisis:

Por lo tanto podemos apreciar que el ensayo de carbonatación y PH son muy importantes para determinar si el acero se encuentra protegido o no por el concreto, como podemos ver en las edificaciones de hormigón armado en Punta Arenas se pueden apreciar que las edificaciones tienen serios problemas de corrosión el cual genera un desprendimiento del concreto que debilita la estructura pero para poder saber su procedencia se necesita un ensayo que determine la carbonatación y el PH del concreto, al ver este antecedente en nuestra investigación realizamos el ensayo de carbonatación y PH para el colegio nacional 6046 Virgen de Fátima dándonos como resultado que la edificación se encuentra dañada y como sugerencia su demolición.

- HIPÓTESIS N° 3: “existe una correlación significativa entre los estudios de suelos y los tratamientos técnicos en los colegios nacionales del sector Pamplona alta del distrito de San Juan de Miraflores, Lima 2017”

Los estudios de suelos son fundamentales para poder saber si su composición es la adecuada para poder construir sobre ella, nos indica el tipo de terreno y la composición química en la que se encuentra.

(Shaquihuanga Ayala, D 2014) en su tesis “Evaluación del estado actual de los muros de albañilería confinada en las viviendas del sector fila alta – Jaén” tesis profesional para obtener el grado de ingeniero civil en la universidad nacional de Cajamarca.

La mayor cantidad de muros de albañilería construidas en las viviendas del sector Fila Alta – Jaén tienen deficiencias técnicas y patológicas debidos a que fueron construidas con mano de obra no calificada y de manera empírica sin supervisión de un ingeniero civil y sin ensayos de laboratorios antes de su construcción ya que se registraron que el 100% de unidades de albañilería eran del tipo artesanal y que el 88.5% de muros tenían problemas de espesores de juntas mayores al 1.5cm por lo que el 15.28% de muros tienen grietas el 37.5% presentan eflorescencia, humedad y erosión .

Según mis resultados:

Corroboramos en la investigación que estamos realizando, que el uso de los ensayos de laboratorios son primordiales antes de la etapa de construcción ya que realizamos el ensayo químico de cloruros, sales y sulfatos el cual pertenece al análisis de suelos, nos arrojaron datos para el colegio nacional 7087 El Nazareno de 450ppm de cloruro, 15, 048 ppm de sulfatos y 15,842 ppm de sales solubles el cual determinamos usar ladrillos de fábrica que cumplan con las especificaciones técnicas para los muros de albañilería y también el uso de cemento tipo V que es para alto contenido de sulfatos ya que actualmente tenemos eflorescencia 15%, erosión 3% y humedad 7%.

Análisis:

Es muy importante realizar los estudios de suelos, antes de la construcción de una estructura el cual saber el tipo de suelo y la composición química ya que en los muros de albañilería confinada en las viviendas del sector fila alta – Jaén fueron construidas con materiales artesanales que generan problemas patológicos a futuro, esto por la falta de ensayos de laboratorio de suelo por lo que en nuestra investigación si hemos realizado el ensayo químico de sales, cloruros y sulfatos que nos ayuda a determinar que materiales podemos usar para dar un tratamiento técnico adecuado.

V. Conclusión

5.1. Conclusión

- Se deberán evaluar los daños patológicos mediante la inspección e identificación para tener un registro de ellos y poder así saber qué tipo de solución técnica recibirá.
- Los mejoramientos para las patologías constructivas nos generará un costo porque para mejorarlos usaremos aditivos que nos ayudarán en los tratamientos técnicos, por lo tanto los mejoramientos patológicos influyen en los tratamientos técnicos.
- Los ensayos de laboratorio son muy importantes porque nos permite determinar las condiciones en la que se encuentran las estructuras, es por esto que antes de construir o refaccionar y dar tratamientos técnicos a los daños patológicos, se deberán hacer los ensayos de laboratorio necesarios para su evaluación.
- Se determina que es importante realizar los ensayos de laboratorio de suelo ya que nos ayudan a evaluar las características que tienen los suelos y a los químicos que están expuestos para poder así saber los procesos constructivos a realizar y los tipos de materiales a usar antes de la construcción.

VI. Recomendación.

6.1 Recomendación.

- Se debería tener un plan de mantenimiento para todos los problemas constructivos que se vayan dando con el tiempo, tener un personal capacitado que cada cierto tiempo evalúe la calidad en que se encuentran las estructuras de los colegios nacionales.
- El estado peruano debería tener un presupuesto de mantenimiento para reparaciones de las infraestructuras estudiantiles y así evitar el deterioro de ellos. En las universidades que dictan la carrera de ingeniería civil, se debe profundizar más el tema de las evaluaciones patológicas y sus tratamientos técnicos ya que las mayorías de centros educativos del Perú presentan estos problemas en sus estructuras, muchas por malos procesos constructivos o falta de supervisión o también por el uso de materiales no adecuados para su construcción.
- Se recomienda antes de realizar la construcción de la estructura todos los estudios y ensayos necesarios en los laboratorios para saber el tipo de materiales que usaremos en su construcción, los ensayos deberán realizarse en laboratorios serios y que nos den garantías de los resultados que arrojan.
- Se recomienda hacer un buen tratamiento de suelo de acuerdo a los resultados de los ensayos del laboratorio obtenido para que en el futuro no se tengan consecuencias negativas por no haber tratado el suelo antes de su construcción.
- Se recomienda el uso del (cemento tipo V) que es de alta resistencia a los sulfatos y los resultados de los análisis químicos nos exigen su uso.
- Se recomienda la demolición de la estructura 6046 Virgen de Fátima por motivo del grado de daño estructural hallado en el pabellón de aulas inhabilitado ya que la corrosión en los aceros es demasiado notorio y excesivo, se ha expandido en casi toda la estructura, columnas, vigas y losa, generando el desprendimiento del concreto y dejándolos expuestos y está propenso al colapso.

IV. Referencias bibliográficas

- ABANTO, Flavio. Análisis y diseño de edificaciones de Albañilería. 2ª. Ed. Talleres gráficos de editorial San Marcos, 2002. 312 pp.
ISBN: 15013220024213
- ARNAU, Jaime. ANGUERA, María y GOMEZ, Juana. Metodología de la investigación en ciencias del comportamiento. [En línea]. Murcia. Edición a cargo de: Compobell, S.A. 1990. [Fecha de consulta: 5 octubre 2017]. Disponible en:
<https://books.google.com.pe/books?id=TQtBbnk1LSoC&pg=PA37&dq=investigaci%C3%B3n+variable+dependiente&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjy4zKjtDWAhVD5SYKHVfvBeAQ6AEIQDAF#v=onepage&q=investigaci%C3%B3n%20variable%20dependiente&f=false>
ISBN: 8476849583
- BROTO, C. Enciclopedia Broto de patologías de la construcción. Barcelona: Links Internacional; [serial en línea] 2009 [Citado 2016 Ene. 3]. Disponible en:
<http://www.freelibros.org/ingenieria/patologias-de-la-construccion.html>
- CALDERÓN, Jully y ALZAMORA, L. Metodología de la investigación científica en postgrado. [En línea]. Perú. Editado por Safe Creative. 2010. [Fecha de consulta: 5 de octubre 2017]. Disponible en:
<https://books.google.com.pe/books?id=LedvAgAAQBAJ&pg=PA32&dq=operacionalizacion+de+las+variables&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj82v24ldDWAhUBLyYKHUq8B6AQ6AEILTAC#v=onepage&q=operacionalizacion%20de%20las%20variables&f=false>
ISBN: 1011187879180
- DE LA CRUZ, J. Albañilería estructural UNSCH. Historia de la albañilería. [Internet] 2013. [Citado Ene. 12]. Pág. 4, disponible en:
<https://es.scribd.com/doc/147057473/HISTORIA-DE-ALBANILERIA#scribd>
ISBN: 9871135513
- DIAZ, Vidal. Análisis de datos de encuesta. [En línea]. 2009. [Fecha de consulta: 05 octubre 2017]. Disponible en:
<https://books.google.com.pe/books?id=xk7l9MCJZFfC&printsec=frontcover&dq=analisis+de+los+datos+para+investigaci%C3%B3n&hl=es&sa=X&ved=0a>

hUKEwigufS649DWAhUCMSYKHQqQC6EQ6AEIJzAA#v=onepage&q=analisis%20de%20los%20datos%20para%20investigaci%C3%B3n&f=false

ISBN: 9788497888325

DIAZ, Patricia. Protocolo para estudios de la construcción en edificaciones de concreto reforzado en colombia. [serial en línea] 2014 [Citado 2018 May. 20]. Disponible en:

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12694/DiazBarreiroPatricia2014.pdf?sequence=1>

ELGUERO, A. Patologías elementales [En línea]. Argentina: nobuko, 2004. [Fecha de consulta: 06 octubre 2017]. Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=QGoqfil9CYC&pg=PA25&dq=eflorescencia&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjoor3x6MvWAhVLOiYKHbTIDtYQ6AEINTAD#v=onepage&q=eflorescencia&f=false>

ISBN: 9871135513

HERNÁNDEZ, Héctor y ESPEJO, Edgar. Mecánica de fractura y análisis de falla [en línea]. Colombia: El Malpensante SA, 2002. [Fecha de consulta: 07 octubre 2017]. Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=4thN1y4un2UC&pg=PA117&dq=tipos+de+fallas+estructurales&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjqsKGPzcnWAhXIiZAKHeXAAUk4ChDoAQgyMAM#v=onepage&q=tipos%20de%20fallas%20estructurales&f=false>

ISBN: 9587012429

HERNÁNDEZ, Roberto. FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. 6ª ed. Editorial Mexicana, 2014. 599 pp.

ISBN: 9786123028787

HEINEMANN, Klaus. Introducción a la metodología de la investigación empírica. [En línea]. Alemania. Editado por Paidotribo, 2003. [Fecha de consulta: 5 octubre 2017]. Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=bjJYAButFB4C&pg=PA26&dq=investigaci%C3%B3n+variables&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwib6aCJidDWAhXHJCYKHxOnCYgQ6AEIJDA#v=onepage&q=investigaci%C3%B3n%20variables&f=false>

ISBN: 8480196785

CARBAJAL, Cuauhtemoc y CHÁVEZ, Ezequiel. Ética para ingenieros. [En línea]. 2014. [Fecha de consulta: 05 octubre 2017].

Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=IObhBAAQBAJ&pg=PR9&dq=aspectos+%C3%A9ticos+para+la+investigacion+para+ingenier%C3%ADa&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwivudTf6tDWAhXKSSYKHYYErAZoQ6AEIJzAA#v=onepage&q=aspectos%20%C3%A9ticos%20para%20la%20investigacion%20para%20ingenier%C3%ADa&f=false>

GUADALUPE, Bayardo. Introducción a la metodología de la investigación educativa II. México: Links Internacional; [serial en línea] 2000 [Citado 2017 Nov. 9].

Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=15t_h9QddksC&pg=PA203&dq=que+es+la+justificaci%C3%B3n+del+estudio&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjKu9DL_7LXAhUFHZAKHdmRBoMQ6AEIKjAB#v=onepage&q=que%20es%20la%20justificaci%C3%B3n%20del%20estudio&f=false

GUERRERO, Ramón. UF0569: Edificación y eficiencia energética en los edificios. [En línea]. Málaga. Editado por IC editorial, 2014. [Fecha de consulta: 01 octubre 2017]. Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=RdONCwAAQBAJ&pg=PT149&dq=CRIPTOFLORESCENCIA&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjcp7P408_WAhWJdSYKHafFD2EQ6AEIKTAB#v=onepage&q=CRIPTOFLORESCENCIA&f=false

ISBN: 9788416271467

JOISEL, Albert. Fisuras y grietas en morteros y hormigones [En línea]. 5ª ed. España: Editions scientifiques techniques et artistiques, S.T.A.R – PARIS, 1981. [Fecha de consulta: 08 octubre 2017]. Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=TVMaL1dKCo8C&pg=PA159&dq=grietas+y+fisuras&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi5nNG4svWAhXF5CYKHZvgBnYQ6AEIJDA#v=onepage&q=grietas%20y%20fisuras&f=false>

ISBN: 8471460203

LOZANO, José: Normalistas vs. Universitarios o técnicos vs. rudos. [En línea]. México. Editado por Plaza y Valdés, S.A. de C.V, 2006. [Fecha de consulta: 27 Noviembre 2017]. Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=ZTZ4QMUuLlC&pg=PA65&dq=tratamientos+t%C3%A9cnicos+a+un+problema&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj28enh19_XAhUKSyYKHQInBUEQ6AEIKTAB#v=onepage&q=tratamientos%20t%C3%A9cnicos%20a%20un%20problema&f=false

MALHOTRA, Naresh. Investigación de mercado. México: Links Internacional; [serial en línea] 2004 [Citado 2017 Nov. 9]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=SLmEblVK2OQC&pg=PA33&dq=definici%C3%B3n+de+problema+general&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi8ka7K-rLXAhWChJAKHbb_AnoQ6AEIJDA#v=onepage&q=definici%C3%B3n%20de%20problema%20general&f=false

MOLERA, P. Metales resistentes a la corrosión. [En línea]. Barcelona (España). Marcombo, S.A, 1990[Fecha de consulta: 25 setiembre 2017]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=YOGsVVd5sUoC&printsec=frontcover&dq=molera+corrosi%C3%B3n+del+acero&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjHmdeV7M_WAhVM6yYKHY3bDyGQ6AEIJDA#v=onepage&q=molera%20corrosi%C3%B3n%20del%20acero&f=false
ISBN: 8426707726

MC CORMAC, Jack: Diseño de concreto reforzado. [En línea]. México. Alfaomega grupo editor C.V, 2012. [Fecha de consulta: 27 Noviembre 2017]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=4r0oDQAAQBAJ&pg=PR31&dq=aditivos+para+el+concreto&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj4N6VjI_YAhUHMyYKHWSkCPQQ6AEITTAJ#v=onepage&q=aditivos%20para%20el%20concreto&f=false

NAMAKFOROOSH. Metodología de la investigación. [En línea]. 2ª.ed. México. Editorial Limusa, SA de CV. Grupo Noriega editores, 2005. [Fecha de consulta: 20 setiembre 2017]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=ZEJ70hmvhwC&pg=PA86&dq=dise%C3%B1o+de+la+investigaci%C3%B3n&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwixsZfW78_WAhUGLyYKHcAFBaMQ6AEIUDAI#v=onepage&q=dise%C3%B1o%20de%20la%20investigaci%C3%B3n&f=false
ISBN: 9681855178

SALKIND, Neli. Métodos de investigación. [En línea]. 3ª ed. México. Editado por Prentice hall, 1999. [Fecha de consulta: 5 octubre 2017]. Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=3uIW0vVD63wC&pg=PA11&dq=investigaci%C3%B3n+descriptiva&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi1_pXt_s_WAhUEQSYKHRnJDPwQ6AEIJDA#v=onepage&q=investigaci%C3%B3n%20descriptiva&f=false

ISBN: 9701702344

SHEAFFER, Richard, Mendenhall, William y Lyman, R. Muestreo de elementos. [En línea]. 6.ª ed. Madrid. Editado por Thonson editors Paraninfo, S.A. 2007. [Fecha de consulta: 5 octubre 2017]. Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=o50wIT7hceoC&printsec=frontcover&dq=muestreo&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjDucrvvtDWAhVG7CYKHS-fCjMQ6AEIKDAB#v=onepage&q=muestreo&f=false>

ISBN: 0534418058

SEPÚLVEDA, Mario. Patologías en obra de edificación. [serial en línea] 2015 [Citado 2017 Nov. 14]. Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=aMmLCgAAQBAJ&pg=PT8&dq=definicion+de+patologia+de+la+construcci%C3%B3n&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj13MGBY5TYAhWnlAKHY0oAtMQ6AEIUzAI#v=onepage&q=definicion%20de%20patologia%20de%20la%20construcci%C3%B3n&f=false>

SAN BARTOLOMÉ, Ángel. Construcciones de Albañilería comportamiento sísmico y diseño estructural. 3.ª ed. Fondo editorial de la pontificia universidad católica del Perú, plaza Francia 1164 Lima-Perú, 2001. 104 pp.

ISBN: 8483909650

SÁNCHEZ DE GUZMÁN Diego. Tecnología del concreto y del mortero; [serial en línea]. 5.ª Colombia: Ed. Quebecor, world Bogotá S.A., 2001 [Citado 2017 Set. 28]. Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=EWq-QPJhsRAC&printsec=frontcover&dq=concreto&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjCxqzrMnWAhVJipAKHUcqDLMQ6AEIJDA#v=onepage&q=concreto&f=false>

ORTEGA, Juan. Diseño de estructuras de concreto armado [en línea]. Talleres gráficos de la empresa editora Macro EIRL Jr. San Agustín N° 612-624, Surquillo, Lima, Perú, 2014 [Citado 2017 Set. 28].

Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=PwsvDgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=concreto+armado&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjTOa7vMnWAhUFFZAKHeB0DsIQ6AEILDAC#v=onepage&q=concreto%20armado&f=false>
ISBN: 9786123042172

UBALDO, Jhon, 2011, Validez y Confiabilidad en la investigación cuantitativa. SANGRÍA [en línea]. 2011. [fecha de consulta: 23 mayo 2017]. Disponible en:
<http://jhonubaldo.blogspot.pe>
ISBN: 9786074389142

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. 2.^a ed. Editorial San Marcos de Aníbal Jesús Paredes Galván, 2013. 495 pp.
ISBN: 9786123028787

VALDEZ Benjamín y SHORR Michael. Corrosión y preservación de la infraestructura industrial. [En línea]. 2013. [Fecha de consulta: 17 Mayo 2018]. Disponible en:
<https://books.google.com.pe/books?id=wUCaAgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=corrosion+y+preservacion+de+la+infraestructura+industrial&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwizh9Hjho3bAhXlqFkKHYEKDh0Q6AEIJzAA#v=onepage&q=corrosion%20y%20preservacion%20de%20la%20infraestructura%20industrial&f=false>
ISBN: 9788494023477

VELASCO, Edward. Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y Puente nacional del departamento de Santander. [serial en línea] 2014 [Citado 2018 May. 20]. Disponible en:
<http://repository.unimilitar.edu.co/jspui/bitstream/10654/6632/1/TRABAJO%20DE%20GRADO%20DETERMINACION%20Y%20EVALUACION%20DEL%20NIVEL%20DE%20INCIDENCIAS%20DE%20LAS%20PATOLOGIAS%20DEL%20CONCRETO%20EN%20EDIFICACIONES%20DE%20LOS%20MUNICIPIOS%20DE%20BARBOSA%20Y%20PUENTE%20NACIONAL%20DEL%20DEPARTAMENTO%20DE%20SANTANDER.pdf>

YUNI, José y URBANO, Ariel. Técnicas para investigar 2 [En línea]. 2.^a ed. Argentina. Editorial Brujas, 2006. [Fecha de consulta: 6 de octubre 2017]. Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=XWIkBfrJ9SoC&printsec=frontcover&dq=tecnicas+de+recoleccion+de+datos&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjju3YxdDWAhVHWSYKHQjjDhAQ6AEIKTAB#v=onepage&q=tecnicas%20de%20recoleccion%20de%20datos&f=false>

ISBN: 987591020

V. Anexos.

Anexo N°1: Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: EVALUACIONES PATOLÓGICAS EN LA CONSTRUCCIÓN Y TRATAMIENTOS TÉCNICOS EN LOS COLEGIOS NACIONALES DEL SECTOR PAMPLONA ALTA DEL DISTRITO SAN JUAN DE MIRAFLORES, LIMA 2017.

PROBLEMA PRINCIPAL	OBJETIVO PRINCIPAL	HIPÓTESIS PRINCIPAL	VARIABLES	DIMENSIONES E INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>¿Cuál es la relación entre las Evaluaciones patológicas de la construcción y tratamientos técnicos en los colegios nacionales del sector Pamplona Alta del distrito de San Juan de Miraflores, Lima 2017?</p> <p>¿Cómo se relacionan las evaluaciones patológicas de la construcción y los mejoramientos para las patologías constructivas en los colegios nacionales del sector Pamplona alta del distrito de San Juan de Miraflores, Lima 2017?</p>	<p>Explicar la relación que existe entre las evaluaciones patológicas de la construcción y los tratamientos técnicos en los colegios nacionales del sector pamplona alta del distrito de San Juan de Miraflores, Lima 2017.</p> <p>Determinar de qué manera se relacionan los mejoramientos para las patologías y los tratamientos técnicos para los colegios nacionales del sector Pamplona alta del distrito de San Juan de Miraflores, Lima 2017.</p>	<p>Existe un vínculo entre las evaluaciones patológicas de la construcción y los tratamientos técnicos en los colegios nacionales del sector Pamplona alta del distrito de San Juan de Miraflores, Lima 2017?</p> <p>Existe un vínculo entre los mejoramientos para las patologías constructivas y los tratamientos técnicos en los colegios nacionales del sector Pamplona alta del distrito de San Juan de Miraflores, Lima 2017</p>	<p>Evaluaciones patológicas de la construcción.</p>	<p>D.1 Daños en la estructura</p> <p>-Tipo de fallas.</p> <p>D.2 Tipos de procesos y descripciones patológicas</p> <p>-Fisuras, eflorescencia, humedad, erosión, Grietas, desgaste de piso, oxidación, desprendimiento, corrosión.</p>	<p><u>Tipo de Investigación</u></p> <p>Es del tipo aplicada porque haremos los análisis en un determinado momento, depende de sus aportes y descubrimientos para generar beneficios y bienestar a la sociedad. Tiene como finalidad darle solución a los problemas y recibir resultados óptimos que logren ayudar en la indagación. Todo lo aprendido será aplicado en la investigación.</p> <p><u>Diseño de la investigación:</u></p> <p>Este tipo de investigación será No experimental, porque no necesitaremos hacer nuevos experimentos para poder investigar acerca de ello, estos datos se obtuvieron de la realidad de manera visual y analítica en un determinado momento y del tipo transeccional correlacional porque los efectos y las causas se manifestaron de manera real, fueron observados por la persona que investiga y también reportada.</p> <p><u>Nivel de Investigación</u></p> <p>Esta investigación es descriptiva porque tiene como objetivo fundamental describir los problemas patológicos en la construcción, mide conceptos y define variables. Y es correlacional porque la</p>

<p>¿Cómo se relacionan las evaluaciones patológicas de la construcción con las pruebas y los ensayos de laboratorio en los colegios nacionales del sector Pamplona Alta del distrito de San Juan de Miraflores?</p> <p>¿Cuál es la relación entre las evaluaciones patológicas de la construcción con respecto a los estudios y los tratamientos de los suelos en los colegios nacionales del sector Pamplona Alta del distrito de San Juan de Miraflores?</p>	<p>Identificar la relación existente entre las pruebas y ensayo de los laboratorios con los tratamientos técnicos para los colegios nacionales del sector Pamplona alta del distrito de San Juan de Miraflores, Lima 2017.</p> <p>Identificar la relación que hay entre los estudios de suelos y los tratamientos técnicos para los colegios nacionales del sector Pamplona alta del distrito de San Juan de Miraflores, Lima 2017.</p>	<p>Existe un vínculo significativo entre las pruebas y ensayos en los laboratorios con los tratamientos técnicos en los colegios nacionales del sector Pamplona alta del distrito de san Juan de Miraflores, Lima 2017</p> <p>Existe una correlación significativa entre los estudios de suelos y los tratamientos técnicos en los colegios nacionales del sector Pamplona Alta del distrito de San Juan de Miraflores, Lima 2017.</p>	<p>Soluciones técnicas en los colegios nacionales del sector Pamplona alta del distrito San Juan de Miraflores</p>	<p>D.1 Mejoramientos para las patologías</p> <p>-Aditivos.</p> <p>D.2 Pruebas y ensayos de laboratorio</p> <p>-Certificados de calidad</p> <p>D.3 Estudios y tratamientos de suelos</p> <p>-Tipo de suelo.</p> <p>-Estudio de sales y sulfatos</p>	<p>variable independiente tiene dominio sobre la variable dependiente en esta investigación de tesis.</p> <p><u>Enfoque de Investigación</u></p> <p>Será del tipo cuantitativa, porque determinará las características de los problemas patológicos de la construcción en los colegios nacionales, estos se obtendrán como consecuencia de los ensayos, métodos y técnicas realizados.</p> <p><u>Población:</u></p> <p>La población es un conjunto el cual se puede medir y observar de acuerdo a sus características.</p> <p>En esta tesis la población serán los colegios nacionales del distrito de San Juan de Miraflores</p> <p><u>Muestra:</u></p> <p>La muestra que se tomara en esta investigación será de cuatro colegios nacionales del sector Pamplona alta.</p> <p><u>Muestreo</u></p> <p>La muestra será no probabilística, porque para este caso se tomará como parte del estudio a los colegios nacionales del sector Pamplona alta del distrito de San Juan de Miraflores, Lima 2017. Los colegios elegidos son por conveniencia del investigador.</p> <p><u>Instrumentos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ensayo de testigo núcleo de diamantina. ➤ Uso de aditivos. ➤ Ensayo de corte directo. ➤ Análisis químico de sales, sulfatos y cloruros.
--	---	--	--	---	---

Anexo N°2: Certificado de calibración del esclerómetro



Aseguramiento Metrológico

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

33-16

CERTIFICADO DE CALIBRACION LF-0543-2016

O.T. : 0489-U4359

Fecha de emisión : 2016-05-17

Página : 1 de 2

1. SOLICITANTE : UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA UNI
DIRECCIÓN : AV. TUPAC AMARU NRO. 210 LIMA - LIMA - RIMAC

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : ESCLEROMETRO
MARCA : ELE INTERNATIONAL
N° DE SERIE : 1J0317
MODELO : 35-1480
ALCANCE DE ESCALA : 10 N/mm² a 100 N/mm²
DIVISIÓN DE ESCALA : 2 N/mm²
PROCEDENCIA : NO INDICA
IDENTIFICACIÓN : ESCL-2

3. FECHA Y LUGAR DE MEDICIÓN.
La calibración se realizó el día 16 de Mayo del 2016 en el laboratorio de TEST & CONTROL S.A.C.

4. MÉTODO.
La calibración se realizó por comparación indirecta con patrones de masa y longitud que tienen trazabilidad al SNM-INDECOPI.

5. PATRÓN DE MEDICIÓN.

INSTRUMENTO	ALCANCE DE INDICACIÓN	DIV. DE ESCALA / RESOLUCIÓN	CLASE DE EXACTITUD	CERTIFICADO Y/O INFORME	ENTIDAD
BALANZA DIGITAL	22000 g	0,1 g	II	LM-0125-2016	TEST & CONTROL S.A.C.
Bisthermohigrometro	-20 a 50 °C / 0 a 100 %HR / 300 a 1300 hPa	0,1°C / 0,1 %HR / 0,1 hPa	±0,3 °C / ±2 %HR / 0,5 hPa	LT-104-2016	DM-INACAL

6. CONDICIONES AMBIENTALES.

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA (°C)	23,7	23,2
HUMEDAD RELATIVA (%)	57,9%	56,8%

7. OBSERVACIONES.

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.
El equipo se encuentra apto para su uso estando dentro de los errores máximos permisibles (EMP).
La incertidumbre de la medición se determinó con un factor de cobertura $k=2$, para un nivel de confianza de 95 %.
Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO".
La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.
Se deja a criterio del usuario el adecuado uso del equipo de acuerdo a los resultados adjuntos.

Lic. Nicolás Romero
Gerente Técnico
CFP:0316



Código: HC-MVIM-001

Edición: 01

Aprobado por: NRP

Fecha: 2006-12-1

Jr. Condesa de Lemos N° 117 - San Miguel - Lima / Teléfono: 262-9536 / E-mail: informes@testcontrol.com.pe

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE TEST & CONTROL S.A.C.

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

MUESTRA	INDICACIÓN DEL PATRÓN N/mm²	(*) INDICACION DEL EQUIPO A CALIBRAR N/mm²	ERROR N/mm²	INCERTIDUMBRE ± N/mm²
GRANITO	20,0	19,1	0,9	0,09
HORMIGON	42,50	40,6	1,9	0,11

(*) valor de un promedio de 5 registros.

FIN DEL DOCUMENTO



Anexo N°3: Certificado de calibración de balanza de funcionamiento no automático con capacidad de 6000g.



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CCB-207-2015**

Peticionario : UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Atención : UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL

Lugar de calibración : Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Jr. Yungay N° 206
Magdalena del Mar - Lima

Instrumento de medición : Balanza de funcionamiento no automático

Marca : OHAUS Clase : III

Número de serie : 7129030317 Tipo : Electrónica

Código UNFV : 045053 Procedencia : China

Capacidad máxima : 6000 g Modelo : SPJ 6001

División de escala (d) : 0,1 g

División de verificación (e) : 1,0 g

Método de calibración : Procedimiento de calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase III y clase IIII - PC 001 - Indecopi - tercera edición

Temp.(°C) y H.R.(%) inicial : 24,0 °C / 85%


Temp.(°C) y H.R.(%) final : 23,9 °C / 85%

Patrones de referencia : Trazabilidad INDECOPi , 01 jgo. de pesas Mettler Toledo clase OIML F1 de 1 g a 500g con certificado de calib. N° LM-C-507-2014, 01 pesas Mettler Toledo clase OIML F1 de 1 kg con certificado de calib. N° LM-C-497-2014, 02 pesas Mettler Toledo clase OIML F1 de 2 kg con certificados de calib. N° LM-1007-2014, LM-1008-2014, 01 pesa Mettler Toledo clase OIML F1 de 5 kg con certificado de calib. N° LM-1011-2014.

Número de páginas : 3

Fecha de calibración : 2015-12-23

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido sin modificaciones y en su totalidad.
Las modificaciones y extractos del certificado necesitan autorización de CELDA EIRL.
El presente certificado sin firmas y sellos carece de validez.

Sello	Fecha	Hecho por	Revisado por
	2015-12-28	 Vladimir Tello Torre TÉCNICO DE LABORATORIO	 Jorge Francisco Ramírez Japaja INGENIERO CIVIL Reg. del CIP N° 34286

CCB-207-2015

Página 1 de 3

Av. Brasil 1361 Int. 602 - Jesús María - Lima Telf: (01)4371145 - 3322711 web: www.celdaairl.com email: celda@celdaairl.com

Anexo N°4: Certificado de calibración de balanza de funcionamiento no automático con capacidad de 30000g.



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CCB-206-2015**

Peticionario : UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Atención : UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL

Lugar de calibración : Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Jr. Yungay N° 206
Magdalena del Mar - Lima

Instrumento de medición : Balanza de funcionamiento no automático

Marca : ACS WEIGHT Clase : III

Número de serie : 141250 Tipo : Electrónica

Código UNFV : 143137 Procedencia : China

Capacidad máxima : 30000 g Modelo : ACS30A

División de escala (d) : 1 g

División de verificación (e) : 10 g

Método de calibración : Procedimiento de calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase III y clase IIII - PC 001 - Indecopi - tercera edición

Temp.(°C) y H.R.(%) inicial : 23,9 °C / 85%

Temp.(°C) y H.R.(%) final : 23,8 °C / 86%

Patrones de referencia : Trazabilidad INDECOPI , 01 jgo. de pesas Mettler Toledo clase OIML F1 de 1 g a 500g con certificado de calib. N° LM-C-507-2014, 01 pesas Mettler Toledo clase OIML F1 de 1 kg con certificado de calib. N° LM-C-497-2014, 02 pesas Mettler Toledo clase OIML F1 de 2 kg con certificados de calib. N° LM-1007-2014, LM-1008-2014, 01 pesa Mettler Toledo clase OIML F1 de 5 kg con certificado de calib. N° LM-1011-2014 y 02 pesas Mettler Toledo clase OIML F1 de 10 Kg con certificados de calibración N° LM-1010-2014 y LM-1009-2014.

Número de páginas : 3

Fecha de calibración : 2015-12-23

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido sin modificaciones y en su totalidad.
Las modificaciones y extractos del certificado necesitan autorización de CELDA EIRL.
El presente certificado sin firmas y sellos carece de validez.



Sello
Fecha
2015-12-28

Hecho por

Vladimir Tejo Torre
TÉCNICO DE LABORATORIO

Revisado por

Jorge Francisco Ramirez Lapala
INGENIERO CIVIL
Reg. del CIP. N° 84286

CCB-206-2015

Página 1 de 3

Av. Benelli 1261 Int. 603 - La Molina - Lima - Tel: (01) 43711145 - 4372711 - web: www.celdaairl.com - email: celda@celdaairl.com

Anexo N°5: Disgregado del metrado para el colegio nacional 7087 El Nazareno.

<u>Metrado de evaluaciones patológicas</u>						
Colegio: 7087 El Nazareno						
Ubicación: Jr. Belén S/N El Nazareno – San Juan de Miraflores.						
Piso:	Simbología	Tipo de patología	Ambiente	Und	Metrado	Total
1er piso						
	A	Humedad (Techo) (Moho y hongos)		m2		60
			Baño docente de mujeres	m2	15	
			Baño docente de Varones	m2	15	
			SSHH varones secundaria	m2	15	
			SSHH mujeres secundaria	m2	9	
			SSHH mujeres primaria	m2	6	
	C	Eflorescencia (Muro)		m2		68.5
			Aula 9	m2	6	
			Aula 10	m2	9	
			Aula 11	m2	6	
			Aula 12	m2	6	
			Aula 21	m2	8	
			Aula 22	m2	4	
			Aula 23	m2	8.5	
			SSHH primaria	m2	8	
			Depósito	m2	4	
			Estrado	m2	9	
	D	Eflorescencia (Techo)		m2		40
			Pasadizo secundaria	m2	40	
	E	Óxido (Ventanas metálicas) (2.00x0.3)		m2		156.52
			Baño docente de mujeres	m2	0.6	
			Baño docentes de varones	m2	0.6	
			SSHH mujeres primaria	m2	0.6	
	E	Óxido (Ventanas metálicas) (3.00x0.3)				
			SSHH varones secundaria	m2	0.9	
			SSHH mujeres secundarias	m2	0.9	
	E	Óxido (Ventanas metálicas) (3.95x0.1.2)				
	E	Óxido (Ventanas metálicas) (3.00x0.1.2)	Aula 9	m2	4.74	
	E	Óxido (Ventanas metálicas) (7.5x0.1.2)	Aula 9	m2	3.60	

		Aula 10	m2	9
		Aula 11	m2	9
		Aula 12	m2	9
		Aula 13	m2	9
E	Óxido (Ventanas metálicas) (6.70x0.1.2)			
		Aula 10	m2	8.04
		Aula 11	m2	8.04
		Aula 12	m2	8.04
		Aula 13	m2	8.04
E	Óxido (Ventanas metálicas) (8.00x0.1.2)			
		Aula 23	m2	9.6
		Aula 21	m2	9.6
E	Óxido (Ventanas metálicas) (7.00x0.1.2)			
		Aula 23	m2	8.4
		Aula 21	m2	8.4
E	Óxido (Ventanas metálicas) (3.90x0.1.2)			
		Aula 22	m2	4.68
E	Óxido (Ventanas metálicas) (2.87x0.1.2)			
		Aula 22	m2	3.44
E	Óxido (Ventanas metálicas) (7.56x0.1.2)			
		Aula 24	m2	9.07
E	Óxido (Ventanas metálicas) (6.4x0.1.2)			
		Aula 24	m2	7.68
E	Óxido (Ventanas metálicas) (2.33x0.1.2)			
		Aula 20	m2	2.76
E	Óxido (Ventanas metálicas) (1.00x0.1.2)			
		Aula 20	m2	1.20
E	Óxido (Ventanas metálicas) (2.12x0.1.2)			
		Aula 20	m2	2.54
		Aula 20	m2	2.54
E	Óxido (Ventanas metálicas) (1.70x0.1.2)			
		Aula 20	m2	2.04
E	Óxido (Ventanas metálicas) (1.83x1.2)			
		Aula 20	m2	2.19

E	Óxido (Ventanas metálicas) (1.90x1.2)	Aula 20	m2	2.28	
F	Óxido (Puertas metálicas) (2.10*0.8)		m2		28.56
		Baño docente de mujeres	m2	1.68	
		Baño docentes de varones	m2	1.68	
		SSHH varones secundaria	m2	1.68	
		SSHH mujeres secundarias	m2	1.68	
		SSHH mujeres primaria	m2	1.68	
		Aula 9	m2	1.68	
		Aula 10	m2	1.68	
		Aula 11	m2	1.68	
		Aula 12	m2	1.68	
		Aula 13	m2	1.68	
		Aula 20	m2	1.68	
		Aula 21	m2	1.68	
		Aula 22	m2	1.68	
		Aula 23	m2	1.68	
		Aula 24	m2	1.68	
		SSHH primaria	m2	1.68	
		Depósito	m2	1.68	
H	Corrosión (Acero expuesto en columnas)		und		7
		Depósito	und	2	
		Aula 13	und	1	
		Estrado	und	2	
		Aula 14	und	2	
M	Desprendimiento (Concreto de columnas)		und		7
		Depósito	und	2	
		Aula 13	und	1	
		Estrado	und	2	
		Aula 14	und	2	
G	Corrosión (Acero expuesto en techo)		und		2
		SSHH primaria	und	1	
		SSHH varones secundaria	und	1	
I	Desprendimiento (Concreto en techo)		und		2
		SSHH primaria	und	1	
		SSHH varones secundaria	und	1	
J	Erosión (Muro)		m2		31
		Aula 1	m2	8	

		Aula 2	m2	8	
		Muro perimetral	m2	15	
K	Gradas destruidas				
		Retiro del desprendimiento de gradas.	m2		240
			m2	240	
		Eliminación de material de desmonte	m3		24
			m3	30	
		Limpieza y tratamiento de gradas	m2		240
			m2	240	
		Concreto f'c=175kg/cm2 con impermeabilizante	m3		24
			m3	30	
		Encofrado y desencofrado para gradas	m		173
			m	300	
		Pulido de piso para gradas	m2		240
			m2	240	
O	Desprendimiento (Concreto y tarrajeo de techos)		m2		36.63
		Depósito	m2	4.63	
		SSHH primaria	m2	8	
		SSHH docentes mujeres	m2	12	
		SSHH docentes varones	m2	12	
Q	Grietas e= 1cm (En piso)		ml		234
		Patio de primaria	ml	62	
		Estrado	ml	30	
		Interior de aulas	ml	20	
		Cancha de futbolito	ml	56	
		Patio de secundaria	ml	40	
N	Desgaste (Pisos de concreto)		m2		53
		Cancha de futbolito	m2	31	
		Patio de secundaria	m2	20	
	Reparación de vereda				
		Trazo, nivel y replanteo	m2		297.75
		Vereda 1	m2	89	
		Vereda 2	m2	189.82	
		Demolición de vereda	m2		278.82
		Vereda 1	m2	89	
		Vereda 2	m2	189.82	

Corte manual hasta nivel de la sub rasante h=0.20m	m3		55.76
Vereda 1	m3	17.80	
Vereda 2	m3	37.96	
Eliminación de material de desmonte	m3		111.52
Vereda 1	m3	35.60	
Vereda 2	m3	75.92	
Conformación a nivel de sub rasante para vereda	m2		278.82
Vereda 1	m2	89	
Vereda 2	m2	189.82	
Base granular de 0.10m vereda	m2		278.82
Vereda 1	m2	89	
Vereda 2	m2	189.82	
Encofrado y desencofrado en veredas	m		138
Vereda 1	m	44	
Vereda 2	m	94	
Concreto f'c=175kg/cm2 premezclado	m3		55.76
Vereda 1	m3	17.80	
Vereda 2	m3	37.96	
Junta de dilatación de 1"	m		34
Vereda 1	m	10	
Vereda 2	m	24	

Piso	Simbología	Tipo de patología	Ambiente	Und	Metrado	Total
2do piso						
	C	Eflorescencia (Muro)		m2		9.5
			Aula 15	m2	2	
			Aula 16	m2	2.5	
			Aula 17	m2	3	
			Aula 18	m2	1	
			Aula 29	m2	1	
	E	Óxido (Ventanas metálicas) (7.60x1.20)		m2		153.78
			Aula 15	m2	9.12	
			Aula 16		9.12	
			Aula 17		9.12	
			Aula 18		9.12	
	E	Óxido (Ventanas metálicas) (6.80x1.20)				
			Aula 15	m2	8.16	
			Aula 16	m2	8.16	
			Aula 17	m2	8.16	
			Aula 18	m2	8.16	

		Aula 29	m2	8.16	
E	Óxido (Ventanas metálicas) (8.00x1.2)				
		Aula 28	m2	9.60	
E	Óxido (Ventanas metálicas) (7.00x1.2)	Aula 26	m2	9.60	
		Aula 28	m2	8.4	
E	Óxido (Ventanas metálicas) (3.90x1.2)	Aula 26	m2	8.4	
		Aula 27	m2	4.68	
E	Óxido (Ventanas metálicas) (2.87x1.2)				
E	Óxido (Ventanas metálicas) (7.56x1.2)	Aula 27	m2	4.68	
E	Óxido (Ventanas metálicas) (6.4x1.2)	Aula 29	m2	9.07	
E	Óxido (Ventanas metálicas) (2.33x1.2)	Aula 29	m2	9.07	
E	Óxido (Ventanas metálicas) (1.00x1.2)	Aula 25	m2	2.796	
E	Óxido (Ventanas metálicas) (2.12x1.2)	Aula 25	m2	1.2	
E	Óxido (Ventanas metálicas) (1.70x1.2)	Aula 25	m2	2.55	
E	Óxido (Ventanas metálicas) (1.83x1.2)	Aula 25	m2	2.04	
E	Óxido (Ventanas metálicas) (1.90x1.2)	Aula 25	m2	2.19	
		Aula 25	m2	2.28	
F	Óxido (Puertas metálicas) (2.10x0.8)				15.12
		Aula 15	m2	1.68	
		Aula 16	m2	1.68	
		Aula 17	m2	1.68	
		Aula 18	m2	1.68	
		Aula 25	m2	1.68	

			Aula 26	m2	1.68	
			Aula 27	m2	1.68	
			Aula 28	m2	1.68	
			Aula 29	m2	1.68	
H	Corrosión (Acero expuesto en columnas)					1
			Zona en construcción	Und	1	
M	Desprendimiento (Concreto de columnas)					1
			Zona en construcción	und	1	
R	Grietas e= 1.5cm (En piso)					3
			Aula 26	ml	3	
D	Eflorescencia					15
			Pasadizo secundaria	m2	15	

Piso	Simbología	Tipo de patología	Ambiente	Und	Metrado	Total
3er piso						
	E	Óxido en ventanas		m2		93.10
	E	Óxido (Ventanas metálicas) (8.00x1.2)		m2	9.6	
			Aula 31	m2	9.6	
			Aula 33	m2	9.6	
	E	Óxido (Ventanas metálicas) (7.00x1.2)				
			Aula 31	m2	8.4	
			Aula 33	m2	8.4	
	E	Óxido (Ventanas metálicas) (3.90x1.2)				
			Aula 32	m2	4.68	
	E	Óxido (Ventanas metálicas) (2.87x1.2)				
			Aula 32	m2	3.44	
	E	Óxido (Ventanas metálicas) (7.56x1.2)				
			Aula 34	m2	9.07	
	E	Óxido (Ventanas metálicas) (6.40x1.2)				
			Aula 34	m2	9.07	
	E	Óxido (Ventanas metálicas) (6.4x1.2)				
			Aula 30	m2	7.68	
	E	Óxido (Ventanas metálicas) (2.33x1.2)				
			Aula 30	m2	2.79	

E	Óxido (Ventanas metálicas) (1.00x1.2)	Aula 30	m2	1.2	
E	Óxido (Ventanas metálicas) (2.12x1.2)	Aula 30	m2	2.54	
E	Óxido (Ventanas metálicas) (1.70x1.2)	Aula 30	m2	2.04	
E	Óxido (Ventanas metálicas) (1.83x1.2)	Aula 30	m2	2.19	
E	Óxido (Ventanas metálicas) (1.90x1.2)	Aula 30	m2	2.28	
F	Óxido (Puertas metálicas) (2.10x0.8)		m2		6.72
		Aula 30	m2	1.68	
		Aula 31	m2	1.68	
		Aula 32	m2	1.68	
		Aula 33	m2	1.68	

<u>Metrado de daños patológicos</u>						
Colegio:	7221 La Rinconada					
Piso:	Simbología	Tipo de patología	Ambiente	Metrado		Total
1er piso						
	C	Eflorescencia (Muro)				22
			Aula 1	m2	2	
			Patio	m2	2	
			Patio	m2	6	
			Jardín	m2	12	
	J	Erosión (Muro)				35
			Muro perimetral	m2	35	
	M	Desprendimiento (Concreto en columnas)				4
			Patio de aula 7,8 y 9	und	4	
	H	Corrosión (Acero expuesto en columnas)		und		4
			Patio de aula 7,8 y 9	und	4	
	G	Corrosión (Acero expuesto en techo)				7
			Patio de aula 7,8 y 9	Und	7	
	I	Erosión (Concreto en techo)				7
			Patio de aula 7,8 y 9	und	7	
	D	Eflorescencia (Techo)				12
			Escalera	m2	12	
	O	Desprendimiento (Concreto y tarrajeo en techo)				11
			Aula 6	m2	10	
			Aula 1	m2	1	
	K	Gradas destruidas		m2		112
			Retiro del desprendimiento de gradas	m2	112	
			Eliminación de material de desmonte	m3	11.20	11.2
			Limpieza y tratamiento de gradas	m2	112	112

			Concreto f'c=175kg/cm2 con impermeabilizante	m3	11.2	11.2
			Encofrado y desencofrado para gradas	m	224	224
			Pulido de pisos para gradas	m2	112	112
	Q	Grietas e=1cm (En piso)				38
			Patio	ml	38	
Piso:	Simbología	Tipo de patología	Ambiente	Und	Metra do	Total
2do piso						
	C	Eflorescencia (Muro)				13
			Patio de aula 10, 11 y 12	m2	13	

Anexo N°6: Disgregado del metrado para el colegio nacional 7221 La Rinconada.

Análisis de precios unitarios para el colegio nacional 7087 El Nazareno.

Anexo N°7: APU Tratamientos técnicos.

IE 7087 EL NAZARENO								
OBRA	COLEGIO NACIONAL 7087 EL NAZARENO							
LUGAR	Jr. Belén S/N El Nazareno - San juan de Miraflores							
FECHA	may-18							
PARTIDA	TRATAMIENTO DE HUMEDAD (Hongos y Moho) en techos							
CUADRILLA	1OP + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.01.00		TRATAMIENTO DE HUMEDAD (Hongos y Moho) en techos					M2	39.77
			RENDIMIENTO	70.000 M2/DIA				
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						2.56
		CAPATAZ	hh	0.10	0.01	25.82	0.30	
		OPERARIO	hh	1.00	0.11	19.86	2.27	
		MATERIALES						37.13
		LJA DE AGUA # 100	und		0.16	1.61	0.26	
		IGOL SELLAMURO (SIKA)	kg		0.70	45.00	31.50	
		TEMPLE 25KG (Majestad)	kg		0.25	17.50	4.38	
		PINTURA LATEX (CPP Pato) 2 manos	gl		0.04	23.72	1.00	
		EQUIPOS						0.08
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	2.56	0.08	
OBRA	COLEGIO NACIONAL 7087 EL NAZARENO							
LUGAR	Jr. Belén S/N El Nazareno - San juan de Miraflores							
FECHA	may-18							
PARTIDA	TRATAMIENTO DE EFLORESCENCIA EN MURO							
CUADRILLA	1OP + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.02.00		TRATAMIENTO DE EFLORESCENCIA EN MURO					M2	23.60
			RENDIMIENTO	20.000 M2/DIA				
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						8.98
		CAPATAZ	hh	0.10	0.04	25.82	1.03	
		OPERARIO	hh	1.00	0.40	19.86	7.94	
		MATERIALES						14.35
		LJA DE AGUA # 100	und		0.17	1.61	0.27	
		CHEMA CLEAN MULTIUSO (1 Litro)	l		0.14	16.86	2.41	
		CHEMA TOP ANTISALITRE TIPO PINTURA	gl		0.05	126.00	6.30	
		TEMPLE 25KG (Majestad)	kg		0.25	17.50	4.38	
		PINTURA LATEX (CPP Pato) 2 manos	gl		0.04	23.72	1.00	
		EQUIPOS						0.27
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	8.98	0.27	
OBRA	COLEGIO NACIONAL 7087 EL NAZARENO							
LUGAR	Jr. Belén S/N El Nazareno - San juan de Miraflores							
FECHA	may-18							
PARTIDA	TRATAMIENTO PARA ÓXIDO DE VENTANAS							
CUADRILLA	1OP + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.03.00		TRATAMIENTO PARA ÓXIDO DE VENTANAS					M2	32.10
			RENDIMIENTO	7.000 M2/DIA				
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						25.65
		CAPATAZ	hh	0.10	0.11	25.82	2.95	
		OPERARIO	hh	1.00	1.14	19.86	22.70	
		MATERIALES						5.68
		REMOVEDOR DE ÓXIDO (Chema)	l		0.14	27.00	3.86	
		LJA DE AGUA # 100	und		0.17	1.61	0.27	
		CHEMS BASE ZINCROMATO	gl		0.02	42.37	0.68	
		ESMALTE SINTÉTICO (CPP pato)	gl		0.03	30.50	0.87	
		EQUIPOS						0.77
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	25.65	0.77	
OBRA	COLEGIO NACIONAL 7087 EL NAZARENO							
LUGAR	Jr. Belén S/N El Nazareno - San juan de Miraflores							
FECHA	may-18							
PARTIDA	TRATAMIENTO PARA ÓXIDO DE PUERTAS							
CUADRILLA	1OP + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.03.00		TRATAMIENTO PARA ÓXIDO DE PUERTAS					M2	31.51
			RENDIMIENTO	7.000 M2/DIA				
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						25.65
		CAPATAZ	hh	0.10	0.11	25.82	2.95	
		OPERARIO	hh	1.00	1.14	19.86	22.70	
		MATERIALES						5.09
		REMOVEDOR DE ÓXIDO (Chema)	l		0.14	22.88	3.27	
		LJA DE AGUA # 100	und		0.17	1.61	0.27	
		CHEMS BASE ZINCROMATO	gl		0.02	42.37	0.68	
		ESMALTE SINTÉTICO (CPP pato)	gl		0.03	30.50	0.87	
		EQUIPOS						0.77
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	25.65	0.77	

OBRA	COLEGIO NACIONAL 7087 EL NAZARENO							
LUGAR	Jr. Belén S/N El Nazareno - San Juan de Miraflores							
FECHA	may-18							
PARTIDA	CORROSIÓN DE ACERO EN TECHO							
CUADRILLA	IOP + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.03.00	CORROSIÓN DE ACERO EN TECHO						UND	42.80
			RENDIMIENTO	6.000 UND/DIA				
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						29.92
		CAPATAZ	hh	0.10	0.13	25.82	3.44	
		OPERARIO	hh	1.00	1.33	19.86	26.48	
		MATERIALES						11.98
		REMOVEDOR DE ÓXIDO Z	gl		0.14	44.63	6.25	
		Z PRIMER (Epóxico)	gl		0.03	185.28	5.37	
		THINNER Z	gl		0.01	49.92	0.36	
		EQUIPOS						0.90
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	29.92	0.90	
OBRA	COLEGIO NACIONAL 7087 EL NAZARENO							
LUGAR	Jr. Belén S/N El Nazareno - San Juan de Miraflores							
FECHA	may-18							
PARTIDA	TRATAMIENTO PARA EL DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN TECHO							
CUADRILLA	IOP + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.03.00	TRATAMIENTO PARA EL DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO						UND	82.37
			RENDIMIENTO	5.000 UND/DIA				
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						35.91
		CAPATAZ	hh	0.10	0.16	25.82	4.13	
		OPERARIO	hh	1.00	1.60	19.86	31.78	
		MATERIALES						45.39
		Z POX O UNIVERSAL	gl		0.07	167.27	11.71	
		Z GROUT	bls		0.60	38.98	23.39	
		CEMENTO TIPO V (Pacasmayo)	bls		0.12	25.84	3.02	
		ARENA FINA	m3		0.02	38.00	0.68	
		LIJA DE AGUA # 100	und		0.16	1.61	0.31	
		TEMPLE 25KG (Majestad)	kg		0.25	17.50	5.10	
		PINTURA LATEX (CPP Pato) 2 manos	gl		0.04	23.72	1.18	
		EQUIPOS						1.08
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	35.91	1.08	
OBRA	COLEGIO NACIONAL 7087 EL NAZARENO							
LUGAR	Jr. Belén S/N El Nazareno - San Juan de Miraflores							
FECHA	may-18							
PARTIDA	PINTADO DE TECHO							
CUADRILLA	IOP + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.03.00	PINTADO DE TECHO						M2	20.13
			RENDIMIENTO	20.000 M2/DIA				
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						13.15
		CAPATAZ	hh	0.10	0.04	25.82	1.03	
		OPERARIO	hh	1.00	0.40	19.86	7.94	
		PEON	hh	0.50	0.20	20.86	4.17	
		MATERIALES						6.58
		LIJA DE AGUA # 100	und		0.16	1.61	0.31	
		TEMPLE 25KG (Majestad)	kg		0.25	17.50	5.10	
		PINTURA LATEX (CPP Pato) 2 manos	gl		0.04	23.72	1.18	
		EQUIPOS						0.39
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	13.15	0.39	
		ANDAMIOS METÁLICOS	hm		0.18	5.00	0.88	
OBRA	COLEGIO NACIONAL 7087 EL NAZARENO							
LUGAR	Jr. Belén S/N El Nazareno - San Juan de Miraflores							
FECHA	may-18							
PARTIDA	TRATAMIENTO PARA DESGASTE DE PISOS							
CUADRILLA	IOP + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.03.00	TRATAMIENTO PARA DESGASTE DE PISOS						M2	54.38
			RENDIMIENTO	20.000 M2/DIA				
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						8.98
		CAPATAZ	hh	0.10	0.04	25.82	1.03	
		OPERARIO	hh	1.00	0.40	19.86	7.94	
		MATERIALES						27.24
		SIKADUR 32	gl		0.10	206.27	20.63	
		SIKA FLOOR LEVEL 30	bl		0.08	82.62	6.61	
		EQUIPOS	und					18.17
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	8.98	0.27	
		MOLADORA	und		0.05	70.00	3.50	
		DISCO DE COPA 4"	und		0.10	144.00	14.40	

OBRA	COLEGIO NACIONAL 7087 EL NAZARENO							
LUGAR	Jr. Belén S/N El Nazareno - San Juan de Miraflores							
FECHA	may-18							
PARTIDA	TRATAMIENTO PARA DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO SOBRE LOS TECHOS							
CUADRILLA	1OP + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.03.00	TRATAMIENTO PARA DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO SOBRE LOS TECHOS						M2	30.95
			RENDIMIENTO	20.000 M2/DIA				
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						8.98
		CAPATAZ	hh	0.10	0.04	25.82	1.03	
		OPERARIO	hh	1.00	0.40	19.86	7.94	
		MATERIALES						21.70
		REMOVEDOR DE ÓXIDO (Chema)	l		0.14	22.88	3.20	
		SIKA TOP - ARMATEC 108	gl		0.10	185.00	18.50	
		SIKADUR 32	gl		0.10	206.27	20.63	
		SIKA GROUT 212 (30kg)	bls		0.60	104.74	62.84	
		EQUIPOS						0.27
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	8.98	0.27	

OBRA	COLEGIO NACIONAL 7087 EL NAZARENO							
LUGAR	Jr. Belén S/N El Nazareno - San Juan de Miraflores							
FECHA	may-18							
PARTIDA	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO							
CUADRILLA	1OP + 1PE + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.03.00	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO						M2	0.66
			RENDIMIENTO	500.000 M2/DIA				
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						0.36
		CAPATAZ	hh	0.10	0.00	25.82	0.04	
		OPERARIO	hh	1.00	0.02	19.86	0.32	
		PEON	hh	3.00	0.05	14.66	0.70	
		MATERIALES						0.17
		YESO DE 28kg	bol		0.01	14.00	0.07	
		ESTACA DE MADERA TORNILLO TRATADA	p2		0.02	4.80	0.10	
		EQUIPOS						0.13
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	0.36	0.01	
		MIRAS Y JALONES	hm	1.00	0.02	2.15	0.03	
		TEODOLITO	hm	1.00	0.02	5.40	0.09	

OBRA	COLEGIO NACIONAL 7087 EL NAZARENO							
LUGAR	Jr. Belén S/N El Nazareno - San Juan de Miraflores							
FECHA	may-18							
PARTIDA	DEMOLICIÓN DE PISO DE CONCRETO							
CUADRILLA	2PE + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.03.00	DEMOLICIÓN DE PISO DE CONCRETO						M2	5.20
			RENDIMIENTO	150.000 M2/DIA				
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						1.70
		CAPATAZ	hh	0.10	0.01	25.82	0.14	
		PEON	hh	2.00	0.11	14.66	1.56	
		EQUIPOS						3.49
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	1.70	0.05	
		MINICARGADOR DE USO MULTIPLE (5 LLANTAS)	hm	1.00	0.05	64.56	3.44	

OBRA	COLEGIO NACIONAL 7087 EL NAZARENO							
LUGAR	Jr. Belén S/N El Nazareno - San Juan de Miraflores							
FECHA	may-18							
PARTIDA	CORTE MANUAL HASTA NIVEL DE SUB RASANTE							
CUADRILLA	1PE + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.03.00	CORTE MANUAL HASTA NIVEL DE SUB RASANTE						M3	35.52
			RENDIMIENTO	4.000 M3/DIA				
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						34.48
		CAPATAZ	hh	0.10	0.20	25.82	5.16	
		PEON	hh	1.00	2.00	14.66	29.32	
		EQUIPOS						1.03
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	34.48	1.03	

OBRA	COLEGIO NACIONAL 7087 EL NAZARENO							
LUGAR	Jr. Belén S/N El Nazareno - San Juan de Miraflores							
FECHA	may-18							
PARTIDA	ELIMINACIÓN DE MATERIAL DE DESMONTE							
CUADRILLA	1PE + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.03.00	ELIMINACIÓN DE MATERIAL DE DESMONTE						M3	16.83
			RENDIMIENTO	220.000 M3/DIA				
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						0.63
		CAPATAZ	hh	0.10	0.00	25.82	0.09	
		PEON	hh	1.00	0.04	14.66	0.53	
		EQUIPOS						16.20
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	0.63	0.02	
		CAMION VOLQUETE 4 X 2 210-280HP 8m3	hm	2.00	0.07	190.25	13.84	
		MINICARGADOR DE USO MÚLTIPLE (5 LLANTAS)	hm	1.00	0.04	64.56	2.35	

OBRA	COLEGIO NACIONAL 7087 EL NAZARENO							
LUGAR	Jr. Belén S/N El Nazareno - San Juan de Miraflores							
FECHA	may-18							
PARTIDA	CONFORMACIÓN A NIVEL DE SUB RASANTE PARA VEREDAS (C/PLANCHA)							
CUADRILLA	1PE + PE + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.03.00	CONFORMACIÓN A NIVEL DE SUB RASANTE PARA VEREDAS (C/PLANCHA)						M2	3.90
			RENDIMIENTO	120.000 M2/DIA				
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						2.47
		CAPATAZ	hh	0.10	0.01	25.82	0.17	
		OPERARIO	hh	1.00	0.07	19.86	1.32	
		PEON	hh	1.00	0.07	14.66	0.98	
		MATERIALES						0.09
		AGUA	m3		0.05	1.80	0.09	
		EQUIPOS						1.34
		COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 5.8 hm		1.00	0.07	20.08	1.34	

OBRA	COLEGIO NACIONAL 7087 EL NAZARENO							
LUGAR	Jr. Belén S/N El Nazareno - San Juan de Miraflores							
FECHA	may-18							
PARTIDA	BASE GRANULAR DE 0.10M VEREDA (C/PLANCHA)							
CUADRILLA	0.5OP + 2PE + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.03.00	BASE GRANULAR DE 0.10M VEREDA (C/PLANCHA)						M2	11.60
			RENDIMIENTO	60.000 M2/DIA				
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						5.58
		CAPATAZ	hh	0.10	0.01	25.82	0.34	
		OPERARIO	hh	0.50	0.07	19.86	1.32	
		PEON	hh	2.00	0.27	14.66	3.91	
		MATERIALES						3.18
		AFIRMADO	m3		0.13	25.00	3.13	
		AGUA	m3		0.03	1.80	0.05	
		EQUIPOS						2.84
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	5.58	0.17	
		COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 5.8 hm		1.00	0.13	20.08	2.68	

OBRA	COLEGIO NACIONAL 7087 EL NAZARENO							
LUGAR	Jr. Belén S/N El Nazareno - San Juan de Miraflores							
FECHA	may-18							
PARTIDA	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS							
CUADRILLA	01OP + 2PE + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.03.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS						M	10.66
			RENDIMIENTO	80.000 M/DIA				
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						5.18
		CAPATAZ	hh	0.10	0.01	25.82	0.26	
		OPERARIO	hh	1.00	0.10	19.86	1.99	
		PEON	hh	2.00	0.20	14.66	2.93	
		MATERIALES						5.33
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO Nro 16	kg		0.08	3.72	0.30	
		CLAVO PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.15	4.80	0.72	
		MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCP2			1.14	3.80	4.31	
		EQUIPOS						0.16
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	5.18	0.16	

OBRA	COLEGIO NACIONAL 7087 EL NAZARENO							
LUGAR	Jr. Belén S/N El Nazareno - San Juan de Miraflores							
FECHA	may-18							
PARTIDA	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PREMEZCLADO PARA VEREDA							
CUADRILLA	2OP + 1OF + 4PE + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.03.00	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PREMEZCLADO PARA VEREDA						M3	215.77
			RENDIMIENTO	80.000 M3/DIA				
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						12.88
		CAPATAZ	hh	0.10	0.01	25.82	0.26	
		OPERARIO	hh	2.00	0.20	19.86	3.97	
		OFICIAL	hh	1.00	0.10	27.82	2.78	
		PEON	hh	4.00	0.40	14.66	5.86	
		MATERIALES						200.00
		CONCRETO PREMEZCLADO f'c=175kg/cm2	m3		1.00	200.00	200.00	
		EQUIPOS						2.90
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	12.88	0.39	
		VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	1.00	0.10	5.12	0.51	
		MEZCLADORA DE CONCRETO 9 P3	hm	1.00	0.10	20.00	2.00	

OBRA	COLEGIO NACIONAL 7087 EL NAZARENO							
LUGAR	Jr. Belén S/N El Nazareno - San Juan de Miraflores							
FECHA	may-18							
PARTIDA	JUNATAS DE DILATACIÓN DE 1"							
CUADRILLA	1PE + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.03.00	JUNATAS DE DILATACIÓN DE 1"						M	3.48
			RENDIMIENTO	90.000 M/DIA				
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						1.53
		CAPATAZ	hh	0.10	0.01	25.82	0.23	
		PEON	hh	1.00	0.09	14.66	1.30	
		MATERIALES						1.90
		ARENA FINA	m3		0.05	38.00	1.90	
		SIKA FLEX 11 fc	ml		0.09	27.30	2.46	
		EQUIPOS						0.05
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	1.53	0.05	

OBRA	COLEGIO NACIONAL 7087 EL NAZARENO							
LUGAR	Jr. Belén S/N El Nazareno - San Juan de Miraflores							
FECHA	may-18							
PARTIDA	TRATAMIENTO PARA LA EROSIÓN DE MURO							
CUADRILLA	1OP + 1PE + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.03.00	TRATAMIENTO PARA LA EROSIÓN DE MURO						M2	116.61
			RENDIMIENTO	5.000 M2/DIA				
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						59.36
		CAPATAZ	hh	0.10	0.16	25.82	4.13	
		OPERARIO	hh	1.00	1.60	19.86	31.78	
		PEON	hh	1.00	1.60	14.66	23.46	
		MATERIALES						55.47
		LADRILLO KK 18 HUECOS (PIRAMIDE)	und		37.00	0.52	19.24	
		ARENA GRUESA	m3		0.02	38.05	0.80	
		CLAVO DE 2 A 4	kg		0.01	3.38	0.02	
		CEMENTO TIPO V (Pacasmayo)	bl		0.15	25.84	3.90	
		AGUA	m3		0.01	1.80	0.01	
		IGOL SELAMURO	kg		0.70	45.00	31.50	
		EQUIPOS						1.78
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	59.36	1.78	

OBRA	COLEGIO NACIONAL 7087 EL NAZARENO							
LUGAR	Jr. Belén S/N El Nazareno - San Juan de Miraflores							
FECHA	may-18							
PARTIDA	RETIRO DE DESPRENDIMIENTO DE GRADAS							
CUADRILLA	1OP + 1PE + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.03.00	RETIRO, LIMPIEZA Y TRATAMIENTO DE GRADAS						M2	1.42
			RENDIMIENTO	100.000 M2/DIA				
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						1.38
		CAPATAZ	hh	0.10	0.01	25.82	0.21	
		PEON	hh	1.00	0.08	14.66	1.17	
		EQUIPOS						0.04
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	1.38	0.04	

OBRA	COLEGIO NACIONAL 7087 EL NAZARENO							
LUGAR	Jr. Belén S/N El Nazareno - San Juan de Miraflores							
FECHA	may-18							
PARTIDA	ELIMINACIÓN DE MATERIAL DE DESMONTE							
CUADRILLA	1PE + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.03.00	ELIMINACIÓN DE MATERIAL DE DESMONTE						M3	16.83
			RENDIMIENTO	220.000 M3/DIA				
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						0.63
		CAPATAZ	hh	0.10	0.00	25.82	0.09	
		PEON	hh	1.00	0.04	14.66	0.53	
		EQUIPOS						16.20
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	0.63	0.02	
		CAMION VOLQUETE 4 X 2 210-280HP 8m3	hm	2.00	0.07	190.25	13.84	
		MINICARGADOR DE USO MÚLTIPLE (5 LLANTAS)	hm	1.00	0.04	64.56	2.35	

OBRA	COLEGIO NACIONAL 7087 EL NAZARENO							
LUGAR	Jr. Belén S/N El Nazareno - San Juan de Miraflores							
FECHA	may-18							
PARTIDA	CONCRETO Fc=175kg/cm2 CON IMPERMEABILIZANTE PARA GRADAS							
CUADRILLA	1OP + 5PE + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.03.00	CONCRETO Fc=175kg/cm2 CON IMPERMEABILIZANTE PARA GRADAS						M3	344.37
			RENDIMIENTO	8.000 M3/DIA				
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						95.74
		CAPATAZ	hh	0.10	0.10	25.82	2.58	
		OPERARIO	hh	1.00	1.00	19.86	19.86	
		PEON	hh	5.00	5.00	14.66	73.30	
		MATERIALES						245.76
		SIKA 1 (Impermeabilizante)	kg		2.67	21.86	58.37	
		CEMENTO TIPO I (Pacasmayo)	bl		8.40	18.89	158.68	
		AGUA	m3		0.19	1.80	0.33	
		PIEDRA CHANCADA	m3		0.55	51.61	28.39	
		ARENA GRUESA	m3		0.54	35.00	18.90	
		EQUIPOS						2.87
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	95.74	2.87	

OBRA	COLEGIO NACIONAL 7087 EL NAZARENO							
LUGAR	Jr. Belén S/N El Nazareno - San Juan de Miraflores							
FECHA	may-18							
PARTIDA	LIMPIEZA Y TRATAMIENTO DE GRADAS							
CUADRILLA	1OP + 1PE + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.03.00	RETIRO, LIMPIEZA Y TRATAMIENTO DE GRADAS						M2	23.47
			RENDIMIENTO	50.000 M2/DIA				
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						2.76
		CAPATAZ	hh	0.10	0.02	25.82	0.41	
		PEON	hh	1.00	0.16	14.66	2.35	
		MATERIALES						20.63
		SIKADUR 32	gl		0.10	206.27	20.63	
		EQUIPOS						0.08
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	2.76	0.08	

OBRA	COLEGIO NACIONAL 7087 EL NAZARENO							
LUGAR	Jr. Belén S/N El Nazareno - San Juan de Miraflores							
FECHA	may-18							
PARTIDA	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN GRADAS							
CUADRILLA	01OP + 2PE + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.03.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN GRADAS						M	9.60
			RENDIMIENTO	100.000 M/DIA				
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						4.14
		CAPATAZ	hh	0.10	0.01	25.82	0.21	
		OPERARIO	hh	1.00	0.08	19.86	1.59	
		PEON	hh	2.00	0.16	14.66	2.35	
		MATERIALES						5.33
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO Nro 16	kg		0.08	3.72	0.30	
		CLAVO PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.15	4.80	0.72	
		MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCC p2			1.14	3.80	4.31	
		EQUIPOS						0.12
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	4.14	0.12	

OBRA	COLEGIO NACIONAL 7087 EL NAZARENO							
LUGAR	Jr. Belén S/N El Nazareno - San Juan de Miraflores							
FECHA	may-18							
PARTIDA	PULIDO DE PISO PARA GRADAS CON MORTERO 1:2 C:A							
CUADRILLA	01OP + 2PE + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.03.00		PULIDO DE PISO PARA GRADAS CON MORTERO 1:2 C:A					M2	22.58
			RENDIMIENTO	14.000 M2/DIA				
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						17.01
		CAPATAZ	hh	0.10	0.06	25.82	1.48	
		OPERARIO	hh	1.00	0.57	19.86	11.35	
		PEON	hh	0.50	0.29	14.66	4.19	
		MATERIALES						5.06
		CEMENTO TIPO I (Pacasmayo)	bl		0.24	18.89	4.51	
		AGUA	m3		0.01	1.80	0.01	
		ARENA FINA	m3		0.01	38.00	0.53	
		EQUIPOS						0.51
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	17.01	0.51	
OBRA	COLEGIO NACIONAL 7087 EL NAZARENO							
LUGAR	Jr. Belén S/N El Nazareno - San Juan de Miraflores							
FECHA	may-18							
PARTIDA	CORROSIÓN DE ACERO EN COLUMNA							
CUADRILLA	1OP + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.03.00		CORROSIÓN DE ACERO EN TECHO					UND	35.09
			RENDIMIENTO	8.000 UND/DIA				
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						22.44
		CAPATAZ	hh	0.10	0.10	25.82	2.58	
		OPERARIO	hh	1.00	1.00	19.86	19.86	
		MATERIALES						11.98
		REMOVEDOR DE ÓXIDO Z	gl		0.14	44.63	6.25	
		Z PRIMER (Epóxico)	gl		0.03	185.28	5.37	
		THINNER Z	gl		0.01	49.92	0.36	
		EQUIPOS						0.67
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	22.44	0.67	
OBRA	COLEGIO NACIONAL 7087 EL NAZARENO							
LUGAR	Jr. Belén S/N El Nazareno - San Juan de Miraflores							
FECHA	may-18							
PARTIDA	TRATAMIENTO PARA EL DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN COLUMNA							
CUADRILLA	1OP + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.03.00		TRATAMIENTO PARA EL DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO					UND	69.62
			RENDIMIENTO	6.000 UND/DIA				
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						29.92
		CAPATAZ	hh	0.10	0.13	25.82	3.44	
		OPERARIO	hh	1.00	1.33	19.86	26.48	
		MATERIALES						38.80
		Z POX O UNIVERSAL	gl		0.07	167.27	11.71	
		Z GROUT	bs		0.60	38.98	23.39	
		CEMENTO TIPO V (Pacasmayo)	bs		0.12	25.84	3.02	
		ARENA FINA	m3		0.02	38.00	0.68	
		EQUIPOS						0.90
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	29.92	0.90	
OBRA	COLEGIO NACIONAL 7087 EL NAZARENO							
LUGAR	Jr. Belén S/N El Nazareno - San Juan de Miraflores							
FECHA	may-18							
PARTIDA	PINTADO DE COLUMNA							
CUADRILLA	1OP + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.03.00		TRATAMIENTO PARA EL DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO					M2	15.35
			RENDIMIENTO	28.000 M2/DIA				
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						8.51
		CAPATAZ	hh	0.10	0.03	25.82	0.74	
		OPERARIO	hh	1.00	0.29	19.86	5.67	
		PEON	hh	0.50	0.14	14.66	2.09	
		MATERIALES						6.58
		LJA DE AGUA # 100	und		0.16	1.61	0.31	
		TEMPLE 25KG (Majestad)	kg		0.25	17.50	5.10	
		PINTURA LATEX (CPP Pato) 2 manos	gl		0.04	23.72	1.18	
		EQUIPOS						0.26
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	8.51	0.26	

OBRA	COLEGIO NACIONAL 7087 EL NAZARENO							
LUGAR	Jr. Belén S/N El Nazareno - San Juan de Miraflores							
FECHA	may-18							
PARTIDA	TRATAMIENTO GRIETAS EN PISO							
CUADRILLA	IOP + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.03.00	TRATAMIENTO GRIETAS EN PISO						M	19.33
			RENDIMIENTO	15.000 M/DIA				
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						11.97
		CAPATAZ	hh	0.10	0.05	25.82	1.38	
		OPERARIO	hh	1.00	0.53	19.86	10.59	
		PEON	hh	0.50	0.27	14.66	3.91	
		MATERIALES						7.00
		SIKADUR 52	l		0.10	70.00	7.00	
		EQUIPOS						0.36
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	11.97	0.36	
		COMPRESOR DE AIRE	hh	1.00	0.53	12.50	6.67	
OBRA	COLEGIO NACIONAL 7221 LA RINCONADA							
LUGAR	Av. Edilberto Ramos S/N Rinconada Alta - San Juan de Miraflores							
FECHA	may-18							
PARTIDA	CORROSIÓN DE ACERO EN TECHO							
CUADRILLA	IOP + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.03.00	CORROSIÓN DE ACERO EN TECHO						UND	109.96
			RENDIMIENTO	6.000 UND/DIA				
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						29.92
		CAPATAZ	hh	0.10	0.13	25.82	3.44	
		OPERARIO	hh	1.00	1.33	19.86	26.48	
		MATERIALES						79.14
		REMOVEDOR DE ÓXIDO (Chema)	l		0.14	22.88	3.20	
		SIKA TOP - ARMATEC 108	gl		0.10	185.00	18.50	
		EQUIPOS						0.90
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	29.92	0.90	
OBRA	COLEGIO NACIONAL 7221 LA RINCONADA							
LUGAR	Av. Edilberto Ramos S/N Rinconada Alta - San Juan de Miraflores							
FECHA	may-18							
PARTIDA	TRATAMIENTO PARA EL DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN TECHO							
CUADRILLA	IOP + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.03.00	TRATAMIENTO PARA EL DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO						UND	82.65
			RENDIMIENTO	5.000 UND/DIA				
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						35.91
		CAPATAZ	hh	0.10	0.16	25.82	4.13	
		OPERARIO	hh	1.00	1.60	19.86	31.78	
		MATERIALES						45.67
		SIKADUR 32	gl		0.10	206.27	20.63	
		SIKA REP	bbs		0.30	9.83	2.95	
		SIKA TECHO 3	gl		0.20	59.00	11.80	
		CEMENTO TIPO V (Pacasmayo)	bbs		0.12	25.84	3.02	
		ARENA FINA	m3		0.02	38.00	0.68	
		LIJA DE AGUA # 100	und		0.16	1.61	0.31	
		TEMPLE 25KG (Majestad)	kg		0.25	17.50	5.10	
		PINTURA LATEX (CPP Pato) 2 manos	gl		0.04	23.72	1.18	
		EQUIPOS						1.08
		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	35.91	1.08	
OBRA	COLEGIO NACIONAL 7221 LA RINCONADA							
LUGAR	Av. Edilberto Ramos S/N Rinconada Alta - San Juan de Miraflores							
FECHA	may-18							
PARTIDA	TRATAMIENTO DE EFLORESCENCIA EN TECHO							
CUADRILLA	IOP + 0,1 CAP							
PROPIO	CODIGO	INSUMO	UNIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL
01.02.00	TRATAMIENTO DE EFLORESCENCIA EN MURO						M2	26.68
			RENDIMIENTO	15.000 M2/DIA				
		MATERIALES						
		MANO DE OBRA						11.97
		CAPATAZ	HH	0.10	0.05	25.82	1.38	
		OPERARIO	HH	1.00	0.53	19.86	10.59	
		MATERIALES						14.35
		LIJA DE AGUA # 100	und		0.17	1.61	0.27	
		CHEMA CLEAN MULTIUSO (1 Litro)	l		0.14	16.86	2.41	
		CHEMA TOP ANTISALITRE TIPO PINTURA	gl		0.05	126.00	6.30	
		TEMPLE 25KG (Majestad)	kg		0.25	17.50	4.38	
		PINTURA LATEX (CPP Pato) 2 manos	gl		0.04	23.72	1.00	
		EQUIPOS						0.36
		HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.03	11.97	0.36	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
La Escuela de Ingeniería Civil

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

OLIVARES CHAVEZ, YSAC ALEXANDER

INFORME TITULADO:

*Evaluaciones Psicológicas De La Construcción y Mantenimiento
Técnicos En Las Oficinas Municipales Del Sector Pampas
Alto Del Distrito San Juan De Miraflores, Lima 2017*

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA:

03/07/2018

NOTA O MENCIÓN :

16 (Diez y Seis)



[Signature]

Firma de Coordinador de Investigación de
Ingeniería Civil

Yo, FELIMÓN DOMINGO CORDOVA SALCEDO,Docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la
Universidad César Vallejo, sede Lima Norte), revisor(a) de la tesis titulada:"Evaluaciones patológicas de la construcción y tratamientos
técnicos en los colegios nacionales del sector Pamplona
Alta del distrito San Juan de Miraflores, Lima 2017"del (de la) estudiante Olivares Chavez, Ysac Alexanderconstato que la investigación tiene un índice de similitud de 13 % verificable
en el reporte de originalidad del programa Turnitin.El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las
coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis
cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la
Universidad César Vallejo.Lugar y fecha Lima, 03/03/2018

Firma

Nombres y apellidos del (de la) docente:

FELIMÓN DOMINGO CORDOVA SALCEDODNI: 16647035

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Oliveros Chavez, Isaac Alexander
D.N.I. : 40485506
Domicilio : Av. Defensores de Lima 309 San Juan de Yunglay
Teléfono : Fijo 2850964 Móvil 955975573
E-mail : alexanderoliveros@hotmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

☒ Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería
Escuela : Ingeniería Civil
Carrera : Ingeniería Civil
Título : Ingeniería Civil

☐ Tesis de Post Grado

☐ Maestría

Grado :
Mención :

☐ Doctorado

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Oliveros Chavez, Isaac Alexander

Título de la tesis:

Evaluaciones patológicas de la construcción y tratamientos técnicos
en los colegios nacionales del sector Pampa Alta del distrito San Juan
de Yunglay, Lima 2017

Año de publicación : 2017

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento, autorizo a la Biblioteca UCV-Lima Norte,
a publicar en texto completo mi tesis.

Firma :

Fecha :

22/07/2019

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Exámenes parciales de la construcción y reglamentos aplicados en los edificios
residenciales del sector Píeña Alta del distrito San Juan de Miraflores, Lima 2017

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniería civil

AUTORI:

OLIVARES CHAVEZ YSAC ALEXANDER

ASESOR:



MIG. CORDOVA SANCHEZ, HELINÓN DOMINIC

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

ADMINISTRACIÓN Y SEGURIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN

LIMA - PERÚ

Año 2017

Resumen de coincidencias

18%

Se están viendo fuentes estílicas

Ver Fuentes similares (datos)

Coincidencias			
1	repositorio.uchv.edu.pe	3%	
2	repositorio.uchv.edu.pe	1%	
3	repositorio.uchv.edu.pe	1%	
4	repositorio.uchv.edu.pe	1%	
5	repositorio.uchv.edu.pe	1%	
6	repositorio.uchv.edu.pe	1%	
7	repositorio.uchv.edu.pe	1%	
8	repositorio.uchv.edu.pe	1%	
9	repositorio.uchv.edu.pe	1%	
10	repositorio.uchv.edu.pe	<1%	
11	repositorio.uchv.edu.pe	<1%	

Página 1 de 224

Número de páginas: 48506

Test only Report

High Resolution

1249 p. n.

4/25/2018